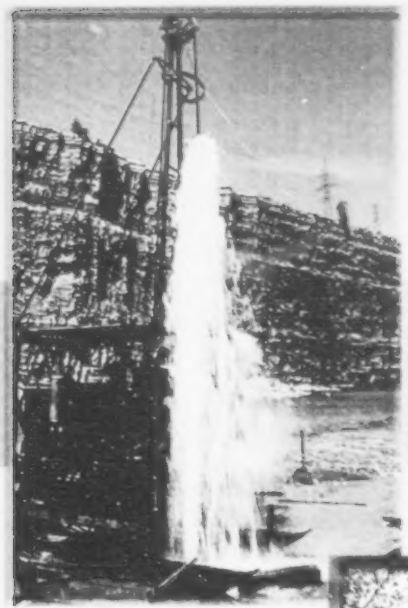
Gouvernement du Canada | Government of Canada

Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine



2003

Canada

105-05977/

Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine

Préparé par :

Alfonso Rivera
Ressources naturelles Canada

Allan Crowe
Environnement Canada

Al Kohut
Ministère de la Protection de l'Eau,
des Terres et de l'Air de la Colombie-Britannique

Dave Rudolph
University of Waterloo

Cam Baker
Ministère du Développement du Nord
et des Mines de l'Ontario

Darryl Pupek
Ministère de l'Environnement et des Gouvernements
locaux du Nouveau-Brunswick

Nolan Shaheen
Saskatchewan Water Corporation

Maurice Lewis [1]
Association canadienne des eaux souterraines

Kevin Parks
Alberta Energy and Utilities Board

[1]décédé

NOTA: *Les concepts et idées mis de l'avant dans les pages qui suivent n'engagent que la responsabilité des membres du Comité ad hoc national sur l'eau souterraine et ne traduisent pas nécessairement les points de vue d'un organisme gouvernemental ou non gouvernemental. Le présent document est un outil de travail et de discussion; il n'a été ni examiné ni cautionné par les organismes auxquels appartiennent les membres du comité ad hoc national.*

Prière d'adresser les questions relatives au présent document à : Alfonso Rivera, président, Comité ad hoc national sur l'eau souterraine, Commission géologique du Canada-Québec, Ressources naturelles Canada, 880, chemin Sainte-Foy, C.P.7500, bureau 840, Québec (Québec) G1S 2L2; tél. : (418) 654 2688; courriel : arivera@nrcan.gc.ca.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2003
N° de catalogue M40-62/2003F-PDF
ISBN 0-662-89707-2

On peut obtenir cette publication dans les bureaux
de la Commission géologique du Canada suivants :

601, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E8

3303-33rd Street N.W.
Calgary, Alberta T2L 2A7

101-605 Robson Street
Vancouver, B.C. V6B 5J3

1 Challenger Drive
Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2

880, chemin Sainte-Foy, local RC-160
Québec, Quebec G1S 2L2

Un exemplaire de dépôt légal de la présente publication peut également
être consulté dans certaines bibliothèques publiques du Canada.

Publié en anglais sous le titre : Canadian Framework for Collaboration on Groundwater

Publié sur l'Internet (http://www.gscq.nrcan.gc.ca/cgsi)

Réception du manuscrit original : 2002-12-09
Approbation de la version finale pour publication : 2003-01-16

Préface

Contrairement aux eaux de surface, l'eau souterraine constitue une ressource qui est généralement invisible et, par conséquent, son étude est en soi un défi de taille : Comment s'écoule-t-elle sous la surface? Quelle est l'étendue des ressources? Quelle quantité peut-on extraire sans danger d'épuiser la ressource? Quelles sont ses contraintes? Parmi les enjeux liés à l'eau souterraine, figure la notion de pérennité de la ressource en fonction de l'usage qu'en fait l'humain, du maintien des écosystèmes, du changement climatique et de la contamination.

Le Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine est le produit d'un travail d'équipe auquel ont participé un grand nombre d'organismes représentés par un comité national ad hoc. Il s'agissait d'une initiative de la Commission géologique du Canada (Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada), en réponse aux recommandations formulées lors du premier Atelier national sur les eaux souterraines tenu en 2000, à Québec. Le comité ad hoc national a été mis sur pied afin d'élaborer une vision, un plan d'action et un mécanisme visant à promouvoir, à communiquer et à implanter le cadre de collaboration.

L'ébauche du cadre de collaboration a été débattue par un éventail d'intervenants de tous les ordres de gouvernement, du domaine universitaire et du secteur privé au cours d'un deuxième Atelier national sur les eaux souterraines tenu à Calgary en 2001. Au cours de cet atelier, on a atteint un consensus sur le contenu du présent document et le comité ad hoc national a reçu le mandat de le finaliser et de le publier.

La consultation élargie et le consensus général entourant le cadre de collaboration assurent la viabilité de cette vision et j'ai confiance en sa réussite. Au moment d'écrire ces quelques lignes, certaines activités sont déjà en cours et le cadre de collaboration a commencé à influencer le renouvellement des politiques relatives à l'eau et la création d'ententes entre les gouvernements fédéral et provinciaux et les différents intervenants. Un bon nombre d'intervenants prévoient adopter la vision du cadre de collaboration, dresser l'inventaire des ressources en eau souterraine du Canada, partager l'information, créer des bases de données facilement accessibles et combler les lacunes de connaissance identifiées lors des deux ateliers nationaux.

Les recommandations présentées dans ce document s'accordent avec la vision et la mission à long terme d'améliorer les connaissances sur les ressources en eau souterraine du pays. Le Cadre met l'accent sur l'importance d'aborder les enjeux liés à l'eau souterraine par le biais d'une collaboration entre les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux, municipaux et des Premières nations.

L'élaboration du Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine est une étape importante vers l'accroissement de nos connaissances sur l'eau souterraine, et j'aimerais remercier et féliciter les nombreux intervenants qui y ont contribué. Je tiens à souligner que Ressources naturelles Canada a beaucoup apprécié le fait de coordonner cet effort et d'y avoir participé.

Susan M. Till
Sous-ministre adjointe associée
Secteur des sciences de la Terre
Ressources naturelles Canada

Table des matières

PRÉFACE iii

SOMMAIRE 1

Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine 1
Énoncé de la vision et de la mission 2
Buts et objectifs 2
Programmes coopératifs nationaux 2
Mécanisme de coopération et de collaboration 3
Prochaines étapes 4

1 INTRODUCTION 5

2 CONTEXTE HISTORIQUE 7

2.1 Premier Atelier national sur les eaux souterraines 7
2.2 Deuxième Atelier national sur les eaux souterraines 9

3 PRINCIPES 10

4 BUTS, OBJECTIFS ET RÉSULTATS ÉVENTUELS 11

4.1 Résultats éventuels 13

5 INITIATIVES ANTÉRIEURES LIÉES À LA CRÉATION DE PROGRAMMES NATIONAUX EN MATIÈRE D'EAU SOUTERRAINE AU CANADA 14

5.1 Rapport Gilliland (1990) 15
5.2 Étude du Conseil géoscientifique canadien (1993) 15
5.3 Politique fédérale relative aux eaux (1987) 16
5.4 Rapport Karvinen et McAllister (1987) 16
5.5 Autres rapports 17

6 MÉCANISMES DE COORDINATION ET DE COLLABORATION 17

6.1 Mécanismes de coordination, d'administration et de partenariat 18
6.2 Conseil consultatif canadien sur l'eau souterraine 19
6.3 Partenariats 19
6.4 Comité fédéral-provincial de l'eau souterraine 20
6.5 Secrétariat du CCCES 20
6.6 Groupes de travail 20

7 PROGRAMMES COOPÉRATIFS NATIONAUX 21

7.1 Applications de l'expertise et de la technologie existantes 22
7.1.1 Inventaire national des ressources en eau souterraine et programme d'évaluations régionales de l'eau souterraine 22
7.1.2 Surveillance de l'eau souterraine au Canada 25
7.2 Questions exigeant un complément de recherches scientifiques 28
7.2.1 Domaines de recherches prioritaires 29
7.3 Amélioration de l'accessibilité à des données et à de l'information sur l'eau souterraine . . 29
7.3.1 Bases de connaissances et de données exhaustives destinées aux professionnels du domaine de l'eau souterraine 30
7.3.2 Information sur l'eau souterraine destinée au public et aux décideurs 31
7.3.2.1 Création de sources d'information 31
7.3.2.2 Programmes éducatifs 31
7.3.2.3 Projets communautaires 31
7.4 Programme de formation et d'agrément professionnels 32
7.5 Appendice 1 — Inventaire des réserves pétrolières et gazières de l'Alberta Energy and Utilities Board : un modèle possible pour l'Inventaire national des eaux souterraines 35
7.6 Appendice 2 — Approche conceptuelle de la Commission géologique du Canada concernant un Inventaire national des eaux souterraines 36
7.6.1 Approche régionale 36
7.6.2 Étude hydrogéologique régionale : la Moraine d'Oak Ridges en Ontario 37
7.6.3 Rôles 38

8 RECOMMANDATIONS 40

9 REMERCIEMENTS 42

10 RÉFÉRENCES 43

11 ANNEXE 1 — RÉCAPITULATIF DES QUESTIONS À CARACTÈRE IMMINENT QUI ONT ÉTÉ RELEVÉES DURANT LE PREMIER ATELIER NATIONAL SUR LES EAUX SOUTERRAINES (2000) 45

11.1 Synthèse générale de l'atelier 45
11.2 Questions propres aux provinces et aux territoires 46
11.2.1 Colombie-Britannique 46
11.2.1.1 Questions d'ordre général 46
11.2.1.2 Questions touchant la quantité 46
11.2.1.3 Questions touchant la qualité 46
11.2.1.4 Activités en cours et futures 46
11.2.2 Alberta 47
11.2.2.1 Questions d'ordre général 47
11.2.2.2 Questions touchant la quantité 47
11.2.2.3 Questions touchant la qualité 47
11.2.2.4 Activités en cours et futures 47
11.2.3 Saskatchewan 47
11.2.3.1 Questions d'ordre général 47
11.2.3.2 Questions touchant la quantité 47
11.2.3.3 Questions touchant la qualité 48
11.2.3.4 Activités en cours et futures 48

11.2.4 Manitoba 48
11.2.4.1 Questions d'ordre général 48
11.2.4.2 Questions touchant la quantité 48
11.2.4.3 Questions touchant la qualité 49
11.2.4.4 Activités en cours et futures 49
11.2.4.5 Sujets que l'on souhaiterait inscrire sur la liste 50
11.2.5 Ontario 50
11.2.5.1 Questions d'ordre général 50
11.2.5.2 Questions touchant la quantité 51
11.2.5.3 Questions touchant la qualité 51
11.2.5.4 Activités en cours et futures 51
11.2.6 Québec 51
11.2.6.1 Questions d'ordre général 51
11.2.6.2 Questions touchant la quantité 52
11.2.6.3 Questions touchant la qualité 52
11.2.6.4 Activités en cours et futures 52
11.2.7 Nouveau-Brunswick 52
11.2.7.1 Questions d'ordre général 52
11.2.7.2 Questions touchant la quantité 52
11.2.7.3 Questions touchant la qualité 53
11.2.7.4 Activités en cours et futures 53
11.2.8 Nouvelle-Écosse 53
11.2.8.1 Questions d'ordre général 53
11.2.8.2 Questions touchant la quantité 53
11.2.8.3 Questions touchant la qualité 53
11.2.8.4 Activités en cours et futures 54
11.2.9 Île-du-Prince-Édouard 54
11.2.9.1 Questions d'ordre général 54
11.2.9.2 Questions touchant la quantité 54
11.2.9.3 Questions touchant la qualité 54
11.2.9.4 Questions de gestion 55
11.2.9.5 Activités en cours et futures 55
11.2.10 Terre-Neuve-et-Labrador 55
11.2.10.1 Questions d'ordre général 55
11.2.10.2 Questions touchant la quantité 55
11.2.10.3 Questions touchant la qualité 56
11.2.10.4 Activités en cours et futures 56
11.2.11 Territoire du Yukon 56
11.2.11.1 Questions d'ordre général 56
11.2.11.2 Questions touchant la quantité 56
11.2.11.3 Questions touchant la qualité 56
11.2.11.4 Activités en cours et futures 57

12 ANNEXE 2 — MEMBRES D'ORIGINE DU COMITÉ AD HOC NATIONAL SUR L'EAU SOUTERRAINE 58

13 ANNEXE 3 — STRUCTURE DU CONSEIL CONSULTATIF CANADIEN SUR L'EAU SOUTERRAINE 59

MEMBRES DU COMITÉ AD HOC NATIONAL 60

SOMMAIRE

L'eau souterraine assure l'approvisionnement en eau potable de près de dix millions de Canadiens et de Canadiennes. En outre, elle profite indirectement à toute la population du Canada, puisqu'elle est la principale source d'eau pour l'abreuvement des animaux d'élevage et l'irrigation des cultures. Composante intégrante du cycle hydrologique, l'eau souterraine conditionne directement la salubrité des cours d'eau, des lacs, des terres humides et des écosystèmes associés. Par ailleurs, elle génère et alimente la vie économique en fournissant d'énormes quantités d'eau aux entreprises des secteurs de la fabrication, des mines et du pétrole. Mais en dépit de son caractère renouvelable, elle n'est pas inépuisable. Il est impératif de la gérer judicieusement si l'on veut assurer son intégrité, sa salubrité et sa pérennité.

Au Canada, la disponibilité et la qualité de l'eau souterraine sont de plus en plus menacées du fait de l'augmentation de la demande d'eau, de la contamination des nappes engendrée par l'exploitation intensifiée des terres et de probables variations du rythme de réalimentation des nappes accompagnant le changement climatique. Au cours des dernières années, il a fallu se rendre à l'évidence qu'un seul organisme ne peut isolément s'attaquer à toutes ces questions qui s'interpénètrent, à cause des restrictions budgétaires et de l'expertise multidisciplinaire exigée, et parce que l'eau souterraine traverse les frontières administratives. Seule une collaboration étroite entre les gouvernements et les parties intéressées offre la perspective de gérer avec succès les ressources en eau souterraine du Canada. Les études sur l'état de l'eau souterraine et les problèmes qui se posent à cet égard peuvent être très complexes et onéreuses; les organismes et les intervenants oeuvrant dans ce domaine ont donc tout intérêt, du point de vue économique, à privilégier l'échange de l'information, des connaissances et des découvertes techniques.

Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine

Dans le dossier de l'eau souterraine au Canada, la collaboration entre les diverses administrations publiques a toujours été de règle et continue à ce jour. Mais elle souffre d'un manque criant : l'absence d'une vision commune pour la façon de gérer les ressources en eau souterraine du pays en vue d'assurer à tous les Canadiens et à toutes les Canadiennes un accès durable à une eau souterraine de qualité. Or, c'est cette vision que le présent ***Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine*** (ci-après dénommé le «Cadre») entend traduire. Le Cadre établit les fondements de la collecte de l'information fondamentale nécessaire à la gestion et à la protection des ressources en eau souterraine. Sa mise en oeuvre passera par la collaboration de toutes les parties intéressées. Lorsque les responsables politiques entreprendront de définir les lignes directrices qui orienteront la gestion à long terme de l'eau souterraine, la structure mise en place par le Cadre leur permettra d'accéder immédiatement aux sciences et à la technologie modernes afin de les aider à élaborer les politiques relatives à l'eau. Le Cadre respecte les domaines de compétence respectifs de chaque ordre de gouvernement dans toutes les provinces et tous les territoires du Canada et reconnaît la contribution des universités, des entreprises et des autres parties intéressées.

Énoncé de la vision et de la mission

La **vision** formulée dans le Cadre est la suivante :-

Assurer à tous les Canadiens et à toutes les Canadiennes des ressources en eau souterraine saines et durables.

La **mission** formulée dans le Cadre est la suivante :

Enrichir la base de connaissances sur l'eau souterraine au Canada et la mettre à la portée de tous les ordres de gouvernement ainsi que des parties intéressées, des collectivités locales, des entreprises privés et des personnes, pour les aider à prendre des décisions éclairées et opportunes axées sur la protection, la gestion et la conservation des ressources en eau souterraine du Canada.

Buts et objectifs

Les buts généraux du *Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine* participent de quatre grands thèmes :

- l'atteinte d'une norme élevée pour l'information et le savoir sur l'eau souterraine;
- l'amélioration des communications et de la collaboration entre tous les organismes et groupes intervenant dans le dossier de l'eau souterraine;
- la mise en liaison efficace des systèmes d'information sur l'eau souterraine;
- la création d'une banque de ressources accessible à tous les ordres de gouvernements pour élaborer une politique de gestion de l'eau souterraine.

La réalisation de ces buts fondamentaux aidera toutes les parties intéressées à gérer l'eau souterraine de façon plus efficace, dans une perspective de développement durable, tout en sensibilisant le public à l'importance à long terme de cette ressource inestimable. Elle reposera sur la mise en oeuvre d'une série de programmes coopératifs nationaux.

Programmes coopératifs nationaux

La gestion des ressources en eau souterraine pose, dans l'ensemble du pays, des problèmes de nature complexe et diverse qui sont normalement pris en charge à l'échelon de la province. Or, comme un bon nombre de ces problèmes se posent de la même façon dans toutes les régions, leur prise en charge pourrait être efficacement coordonnée par le biais d'un ensemble de programmes coopératifs nationaux.

Le Canada jouit d'une solide réputation internationale pour son expertise dans le domaine de la gestion de l'eau souterraine. La mise en place des programmes coopératifs nationaux présentera notamment l'intérêt de structurer l'expertise existante de manière à ce qu'elle puisse être mise à profit par toutes les parties intéressées.

Le présent document décrit la série de programmes coopératifs nationaux auxquels les participants aux récents ateliers nationaux sur les eaux souterraines de Québec (en 2000) et de Calgary (en 2001) ont recommandé d'accorder la plus haute priorité au Canada. Ces programmes nationaux appartiennent à quatre groupes :

- les applications de l'expertise et des technologies existantes (p. ex. l'inventaire des ressources nationales en eau souterraine, la surveillance);
- les questions qui nécessitent un complément de recherches scientifiques;
- l'amélioration de l'accessibilité des données et de l'information sur l'eau souterraine;
- la formation et l'agrément professionnel.

Avantages des programmes coopératifs nationaux

- Avantages financiers
- Enrichissement des connaissances
- Accès à l'expertise

Mécanisme de coordination et de collaboration

En réponse aux recommandations issues des ateliers nationaux, il a été proposé de créer, dans le cadre de la présente approche, un mécanisme de coordination et de collaboration centré sur un **Conseil consultatif canadien sur l'eau souterraine (CCCES)**. Les membres de ce conseil représenteront les principaux groupes ayant des intérêts et des rôles à jouer dans le domaine de la gestion de l'eau souterraine au Canada, par exemple les divers ordres de gouvernements, les groupes non gouvernementaux, les entreprises privées et les universités. Le CCCES aura pour principaux rôles la détection des questions imminentes, la formulation d'avis sur ces questions et la mise en oeuvre du présent Cadre. Il n'aura pas de pouvoir de réglementation.

Le CCCES informera et conseillera le **Comité fédéral-provincial de l'eau souterraine (CFPES)** qui sera composé de représentants des gouvernements provinciaux, du gouvernement fédéral et du Territoire du Yukon. Ce comité aura pour principal mandat de mettre en application les lignes directrices et les programmes coopératifs nationaux. Outre ses liens étroits avec les gouvernements, il aura des liens avec le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) et le Comité national des commissions géologiques (CNCG).

Le CCCES et le CFPES bénéficieront de l'appui d'un secrétariat dont les rôles seront d'établir un plan de communication efficace, y compris un site Web, de publier le travail des équipes chargées des modèles de données, ainsi que de rechercher et d'administrer les fonds nécessaires à la réalisation des projets du CCCES.

Le CCCES pourra, s'il le juge opportun, constituer des groupes de travail et les charger de divers aspects du Cadre, par exemple la préparation et la communication des renseignements scientifiques nécessaires pour étayer la définition d'une politique particulière ou régler un dossier technique d'intérêt national.

Il va sans dire qu'en raison de l'évolution probable dans le temps des questions et des priorités du Canada en matière d'eau souterraine, le Cadre devra être suffisamment souple pour reconnaître cette évolution et réagir.

Prochaines étapes

Vu la préoccupation grandissante du public et l'attention croissante accordée par les pouvoirs publics au dossier de l'eau souterraine, il est impératif de résoudre un certain nombre de problèmes d'importance nationale afin d'assurer la protection et la pérennité des ressources en eau souterraine au Canada. Les prochaines étapes de la mise en oeuvre du Cadre visent quatre volets : (1) les mécanismes de coordination et de collaboration; (2) les programmes coopératifs nationaux; (3) la communication; et (4) les normes de rendement et l'uniformité du rendement dans toutes les régions du Canada.

Pour ce qui est des mécanismes de coordination et de collaboration, les prochaines étapes consisteront :

- à établir un comité fédéral-provincial de l'eau souterraine (CFPES) chargé de resserrer la collaboration entre tous les ordres de gouvernement;
- à instituer un comité consultatif canadien sur l'eau souterraine (CCCES), où siègeront des représentants des diverses parties intéressées et qui sera chargé de conseiller le CFPES;
- à rendre compte annuellement aux parties intéressées de l'avancement des travaux du CCCES (CFPES).

Pour ce qui est des programmes coopératifs nationaux, les prochaines étapes consisteront :

- à accroître le financement affecté aux travaux de recherche et d'inventaire sur l'eau souterraine;
- à entreprendre une évaluation et un inventaire des ressources canadiennes en eau souterraine;
- à établir un «réseau des réseaux» de surveillance de l'eau souterraine;
- à déterminer les besoins cruciaux en recherche sur les enjeux liés à l'eau qui sont propres au Canada;
- à promouvoir les liens entre les décideurs et les milieux de la recherche.

Pour ce qui est de la communication, les prochaines étapes consisteront :

- à amorcer des programmes destinés à sensibiliser le public sur son rôle dans la protection des ressources en eau souterraine;
- à fournir au public et aux professionnels du secteur de l'eau souterraine une source de connaissances sur l'eau souterraine;
- à concevoir et à promouvoir une tribune électronique nationale sur l'eau souterraine;
- à continuer d'organiser, aux deux ans, des ateliers nationaux sur les eaux souterraines.

Pour ce qui est des normes de rendement et de l'uniformité du rendement à l'échelle du Canada, les prochaines étapes viseront les réalisations suivantes :

- l'organisation d'activités de formation avancée pour faire progresser les connaissances et les compétences des professionnels et des techniciens des secteurs de l'eau souterraine et du forage;
- l'agrément professionnel des professionnels et des techniciens des secteurs de l'eau souterraine et du forage des puits;
- la reconnaissance de l'agrément professionnel décerné par les provinces aux professionnels et aux techniciens des secteurs de l'eau souterraine et du forage des puits de toutes les régions du Canada;
- l'élaboration, la promotion et la coordination des lignes directrices concernant les pratiques de gestion optimale et le transfert des technologies.

1 INTRODUCTION

L'eau souterraine assure l'approvisionnement en eau potable de dix millions de Canadiens et de Canadiennes. En outre, elle profite indirectement à toute la population du Canada, puisqu'elle est la principale source d'eau pour l'abreuvement des animaux d'élevage et l'irrigation des cultures. Composante intégrante du cycle hydrologique, l'eau souterraine conditionne directement la salubrité des cours d'eau, des lacs et des terres humides. Qui plus est, elle génère et alimente la vie économique en fournissant d'énormes quantités d'eau aux entreprises des secteurs de la fabrication, des mines et du pétrole. Bien qu'elle soit une ressource renouvelable, elle doit être gérée avec prudence si l'on veut assurer son intégrité, sa salubrité et sa pérennité.

Le Canada est richement pourvu en eau souterraine. Mais celle-ci étant cachée dans le sol, on en sait peu à son sujet et on comprend peu son comportement. Contrairement aux autres nations développées (United States National Research Council, 2000), le Canada n'a pas d'inventaire national exhaustif et à jour de ses ressources en eau souterraine. La dernière évaluation nationale a été publiée par la Commission géologique du Canada en 1967 (Brown, 1967); néanmoins, plusieurs études régionales ont été entreprises depuis (voir la section 5.5). La disponibilité et la qualité de l'eau souterraine partout au Canada sont de plus en plus menacées par la surexploitation liée à la croissance démographique, par la contamination résultant de l'intensification des activités industrielles et agricoles et de l'exploitation des richesses naturelles, et par un ralentissement de la recharge des nappes consécutif au changement climatique. Au cours des dernières années, il est devenu clair qu'à cause des compressions budgétaires et de l'expertise multidisciplinaire à mettre en oeuvre et de la nature transfrontalière des enjeux liés à l'eau souterraine, seule une collaboration étroite entre le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et territoriaux, les municipalités et les Premières nations permettra de conjurer les menaces qui pèsent sur les ressources en eau souterraine du Canada.

Le présent document définit les buts et trace les grandes orientations qui conduiront à l'établissement d'un ***Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine*** impliquant tous les organismes compétents en la matière. Il ne s'agit pas d'un plan détaillé de mise en oeuvre qui présente les solutions à apporter aux problèmes touchant l'eau souterraine dans le pays. Il s'agit plutôt de définir le cadre selon lequel s'organiseront les activités d'acquisition de l'information fondamentale nécessaire pour gérer et protéger la ressource, ainsi que les processus coopératifs requis pour obtenir les avis, la participation et les conseils des partenaires et des parties intéressées et élaborer les idées, concepts et programmes clés qui pourront être mis en oeuvre stratégiquement au fil du temps.

La **vision** formulée dans le Cadre est la suivante.

Assurer à tous les Canadiens et à toutes les Canadiennes des ressources en eau souterraine saines et durables.

La **mission** formulée dans le Cadre est la suivante.

Faire avancer la base des connaissances sur l'eau souterraine au Canada et la mettre à la portée de tous les ordres de gouvernement ainsi que des parties intéressées, des collectivités locales, des entreprises privées et des personnes, pour les aider à prendre des décisions éclairées et opportunes axées sur la protection, la gestion et la conservation des ressources en eau souterraine du Canada.

Dans le dossier de l'eau souterraine, la collaboration entre les différents ordres de gouvernement est de règle depuis longtemps et se poursuit de nos jours. Mais il manque à cette collaboration une composante cruciale, une vision commune de la façon de gérer les ressources en eau souterraine du pays pour assurer à toute la population canadienne un accès durable à de l'eau souterraine saine. Durant la dernière décennie, plusieurs projets se sont attachés à définir une stratégie nationale pour l'eau souterraine et un mécanisme de coordination entre les différents pouvoirs publics; citons notamment le rapport Gilliland (1990), l'étude du Conseil géoscientifique canadien (Morgan, 1993) et le rapport de Karvinen et McAllister (1994). Ces études ont constaté des lacunes dans plusieurs domaines, dont la collaboration entre les pouvoirs publics, la sensibilisation du public, la connaissance scientifique, les normes nationales, la prise de conscience des besoins futurs et une évaluation de la ressource. Elles ont également recommandé des mesures favorisant la collaboration, la coordination, l'échange d'information sur l'eau souterraine, et l'augmentation de nos connaissances à l'échelle nationale.

Par contre, ces initiatives n'ont pas proposé de mécanisme ou de structure permettant d'encadrer, à l'échelle nationale, la collaboration et la coopération nécessaires à la concrétisation de leurs recommandations. Lors d'un récent Atelier national sur les eaux souterraines (Rivera, 2000) qui a réuni des spécialistes de toutes les provinces et de plusieurs ministères fédéraux, ainsi que de nombreuses parties intéressées, tous les participants ont clairement insisté sur les enjeux entourant l'eau souterraine et sur la nécessité d'une collaboration entre les pouvoirs publics. Des événements récents ont semé le doute dans l'esprit du public à l'égard de la viabilité de l'eau souterraine comme source d'eau saine et sûre, et le public exige plus que jamais que des mesures concrètes soient prises par les pouvoirs publics, à tous les échelons. Déjà en 1985, dans le rapport du Comité d'enquête sur la politique fédérale relative aux eaux (Pearse et al., 1985), on pouvait lire que le public n'a cure de savoir quelle administration publique fait quoi, mais qu'il veut simplement voir que des mesures efficaces sont prises. Cette observation est plus actuelle que jamais. Une stratégie nationale de l'eau souterraine (vue comme un cadre de collaboration) n'a jamais été aussi indispensable ni autant réclamée.

Le Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine qui est décrit ici s'appuie sur les constatations et les recommandations issues des projets, rapports et ateliers évoqués ci-dessus, qui ont porté sur la question de l'eau souterraine.

Le Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine s'impose désormais pour un certain nombre de raisons, dont les suivantes.

- L'eau souterraine ne manquera pas de devenir une ressource stratégique nationale au Canada.
- Le Canada n'a pas mis à jour l'inventaire de ses ressources en eau souterraine à l'échelle nationale.
- La majorité de la population n'a pas pleinement conscience de la valeur et de l'importance des ressources en eau souterraine.

- Les fonds affectés à la recherche sur l'eau souterraine et à l'inventaire des ressources ont subi des réductions draconiennes durant la dernière décennie.
- La nécessité d'évaluer les ressources en eau souterraine se fait sentir de façon pressante à l'échelle nationale et régionale.
- Des menaces planent sur la qualité et la quantité des eaux souterraines dans toutes les régions du pays.
- Il existe d'importantes lacunes dans les connaissances sur les ressources en eau souterraine.
- Il n'y a pas de coordination entre les ordres de gouvernement et les organismes intergouvernementaux qui ont compétence dans le domaine de l'eau souterraine.
- Dans certaines régions, la croissance de la demande d'eau, l'augmentation des coûts de l'approvisionnement en eau propre et la baisse des réserves d'eau sont de nature à hypothéquer la croissance économique future.

Les objectifs du *Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine* décrit dans le présent document sont les suivants.

- Fixer les buts et les objectifs précis à atteindre et désigner les organismes, les partenariats, les ressources et les mesures qui devront être mobilisés à cette fin.
- Définir l'orientation générale et les mesures clés requises dans les dix prochaines années pour améliorer la gestion et la protection des ressources en eau souterraine du Canada dans le souci d'assurer le bien-être social, environnemental et économique de tous les Canadiens et de toutes les Canadiennes.
- Instaurer un mécanisme qui renforcera la synergie et la collaboration dans les études sur l'eau souterraine au Canada.
- Définir les rôles et les responsabilités générales des organismes et des groupes qui mettront en application le Cadre.

2 CONTEXTE HISTORIQUE

2.1 Premier Atelier national sur les eaux souterraines (2000)

En juin 2000, à l'initiative de la Commission géologique du Canada (Rivera, 2000), un Atelier national sur les eaux souterraines s'est tenu à Québec. Il a réuni des représentants de la plupart des ministères provinciaux et territoriaux ayant mandat de gérer l'eau souterraine et de plusieurs ministères fédéraux, à savoir Environnement Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Affaires indiennes et du Nord Canada et Santé Canada. Des représentants de milieux universitaires, d'entreprises privées et d'associations scientifiques, telles que la University of Waterloo, l'Association canadienne des eaux souterraines et l'Association internationale des hydrogéologues, étaient également présents. Au cours de l'atelier, on a passé en revue les enjeux liés à l'eau souterraine au Canada et exploré diverses pistes pour y faire face. On a confirmé qu'il est important d'en savoir plus sur la quantité et la qualité des eaux souterraines et qu'il faut accroître la coordination et la collaboration à l'échelon fédéral de même qu'entre des organismes fédéraux et provinciaux. La création d'un comité de consultation ou de coordination auquel siègeraient les organismes fédéraux et provinciaux et d'autres représentants a été proposée.

Les participants à l'atelier ont également déploré un manque de connaissances en ce qui concerne la protection, la délimitation, la caractérisation et la dynamique des aquifères de notre nation. Les pressions sur les aquifères peuvent porter sur la quantité et la qualité de l'eau ou peuvent résulter d'une exploitation qui est à la limite de ce que peut supporter le cycle naturel de réalimentation. Conformément aux attentes des participants, l'atelier a permis de mieux prendre la mesure des lacunes dans nos connaissances sur l'eau souterraine au Canada et d'évoquer des pistes de solution aux questions d'intérêt commun.

À partir des conclusions de cet atelier, les orientations et les priorités des travaux de recherche sur l'eau souterraine ont été définies. L'atelier a également posé les premiers jalons de l'élaboration d'un cadre de collaboration en matière d'eau souterraine au Canada, ainsi que de la formation des partenariats chargés de combler les lacunes dans les connaissances. L'annexe 1 présente un aperçu succinct des problèmes qui se font jour dans les différentes provinces en ce qui a trait à l'eau souterraine.

L'une des recommandations essentielles formulées par les participants à l'atelier concerne la définition de la structure d'un comité national qui serait responsable du dossier de l'eau souterraine. Pour y donner suite, la Commission géologique du Canada a facilité la création d'un comité directeur national chargé de favoriser la réalisation d'études nationales sur l'eau souterraine. Comme première étape, un comité ad hoc national temporaire sur l'eau souterraine a été mis sur pied et chargé d'élaborer la version préliminaire d'un Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine et de le promouvoir auprès des ministères fédéraux et provinciaux et d'autres partenaires intéressés (la liste des membres de ce comité figure à l'annexe 2). Il a été décidé que la préparation de la version définitive du cadre serait la responsabilité du comité national proposé dans l'ébauche.

2.2 Deuxième Atelier national sur les eaux souterraines (2001)

Depuis mai 2001, un comité ad hoc national constitué de représentants d'organismes gouvernementaux fédéraux et provinciaux, d'universités et d'entreprises a rédigé le projet d'un cadre de collaboration et de coopération pour les études sur l'eau souterraine réalisées au Canada. La production de ce document répondait à l'une des principales recommandations du premier Atelier national sur les eaux souterraines. Le comité ad hoc a organisé à Calgary, les 20 et 21 septembre 2001, le deuxième Atelier national sur les eaux souterraines au cours duquel la version préliminaire du Cadre a été débattue (Rivera, 2001).

C'est à l'occasion de ce deuxième atelier national que le Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine issu des travaux évoqués plus haut a été présenté aux milieux intéressés. Les participants à l'atelier ont examiné la version préliminaire du Cadre élaborée par le comité ad hoc en vue de parvenir à un consensus.

L'atelier avait pour principaux objectifs : (1) de présenter le projet du Cadre; (2) d'examiner les recommandations présentées dans le document; et (3) d'obtenir le consensus sur la structure d'un conseil consultatif sur l'eau souterraine, les modalités de collaboration et les grandes lignes des projets coopératifs.

Quelque 70 délégués ont participé à l'atelier. Ils ont étudié les recommandations et décidé des mesures qui influeront sur la gestion et la protection de cette ressource inestimable qu'est l'eau souterraine. Des représentants de chaque province et du Territoire du Yukon ainsi que des quatre ministères fédéraux ont aidé à la mise au point des derniers détails du Cadre, ainsi que de son mécanisme permanent de mise en oeuvre.

Voici les principales conclusions de l'atelier.

- Il y a adhésion générale au Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine proposé. Les représentants des diverses organisations se sont déclarés très favorables au projet et résolus à y prendre part. La version du document présentée à l'atelier devait ensuite être révisée en fonction des observations formulées pendant l'atelier.

- Il a été convenu qu'après révision, le document serait soumis aux gouvernements à des fins d'approbation et d'élaboration des programmes coopératifs.
- La structure du Conseil consultatif canadien sur l'eau souterraine a été acceptée moyennant des modifications concernant le comité exécutif.

Le présent rapport constitue la version définitive du document rédigé par le comité ad hoc élargi.

3 PRINCIPES

Prenant acte de la compétence prépondérante dévolue aux provinces par la Constitution et les lois liées au domaine de l'eau, y compris l'eau souterraine, le gouvernement fédéral entend assumer un rôle distinct qui consistera, d'une part, à accroître la sensibilisation du public à l'égard de cette ressource nationale et, d'autre part, à coordonner une approche coopérative de la gestion de l'ensemble unique des problèmes qui se posent relativement à l'eau souterraine dans l'ensemble du pays. L'approche ici proposée tient compte des rôles respectifs du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux et valorise les avantages d'une action concertée entre les ordres de gouvernement, les parties intéressées et les partenaires.

Le Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine qui est ici proposé obéit aux principes suivants.

- Respecter les pouvoirs et attributions des différents paliers d'administration dans les provinces et territoires du Canada.
- Viser les questions liées à la quantité et à la qualité de l'eau souterraine qui sont prioritaires dans chaque compétence, en englobant les préoccupations régionales.
- Donner lieu à des partenariats qui militeront pour une bonne gestion de l'eau souterraine auprès des collectivités et des organismes locaux.
- Faire en sorte que les programmes prévus soient élaborés et autant que possible exécutés de façon coopérative par les organismes participants.
- Reconnaître la diversité géographique et bioclimatique des régions du Canada.
- Veiller à ce que les connaissances sur l'eau souterraine soient partagées et à ce que toutes les parties puissent y accéder facilement.

En réponse à la préoccupation croissante du public, plusieurs organismes provinciaux et fédéraux ont relevé, en matière d'eau souterraine, un certain nombre de problèmes qui demandent à être examinés à l'échelle du pays tout entier (annexe 1). Les ministres provinciaux de l'Environnement et d'autres organismes provinciaux, de même que des organismes fédéraux tels que Ressources naturelles Canada et Environnement Canada, possèdent de l'expertise liées au domaine des études hydrogéologiques. Des universités et des groupes sectoriels possèdent respectivement de l'expertise en recherche sur l'eau souterraine et en exploitation des ressources en eau souterraine. La collaboration entre tous ces organismes sera un élément décisif de l'efficacité du Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine.

BUTS, OBJECTIFS ET RÉSULTATS ESCOMPTÉS

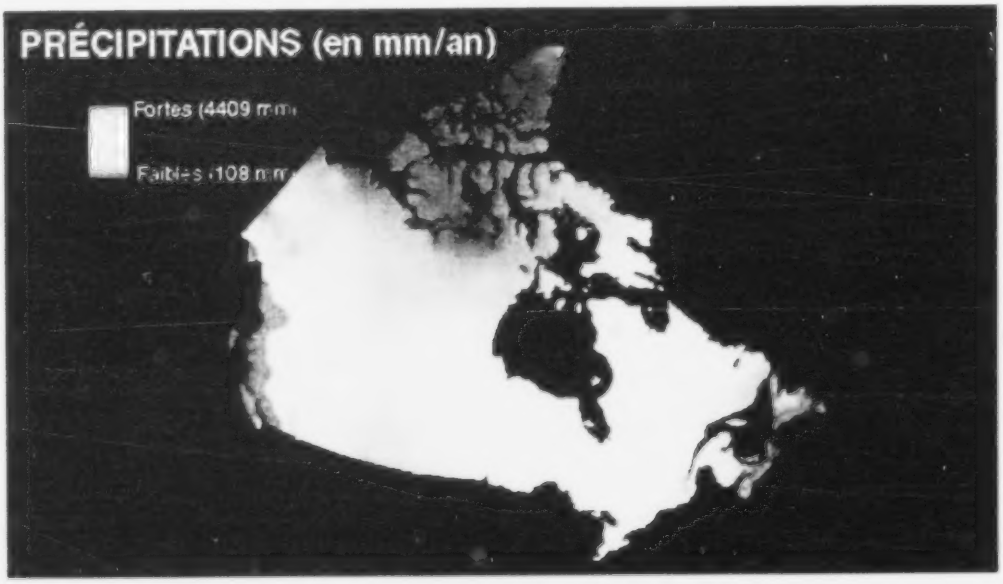
Les buts généraux du Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine participent de quatre grands thèmes :

- l'atteinte d'une norme élevée pour l'information et le savoir sur l'eau souterraine;
- l'amélioration des communications et de la collaboration entre tous les organismes intervenant dans le dossier de l'eau souterraine;
- la mise en liaison efficace des systèmes d'information sur l'eau souterraine;
- la création d'une banque de ressources accessible à tous les ordres de gouvernements pour élaborer une politique de gestion de l'eau souterraine.

La réalisation de ces buts fondamentaux aidera tous les ordres de gouvernement ainsi que les parties intéressées, les collectivités locales, les entreprises privées et les personnes à prendre des décisions éclairées et opportunes axées sur la protection et la gestion des ressources en eau souterraine.

Le Cadre a les buts précis suivants :

- fournir à toutes les parties intéressées l'information sur l'état de l'eau souterraine et les tendances quant à sa qualité et à sa quantité, pour appuyer la gestion durable des ressources en eau souterraine;
- inventorier, d'ici 2012, les ressources en eau souterraine dans les secteurs prioritaires du Canada et en faire la caractérisation en termes de quantité, de qualité, de vulnérabilité, de dynamique et d'exploitation durable;



4 BUTS, OBJECTIFS ET RÉSULTATS ÉVENTUELS

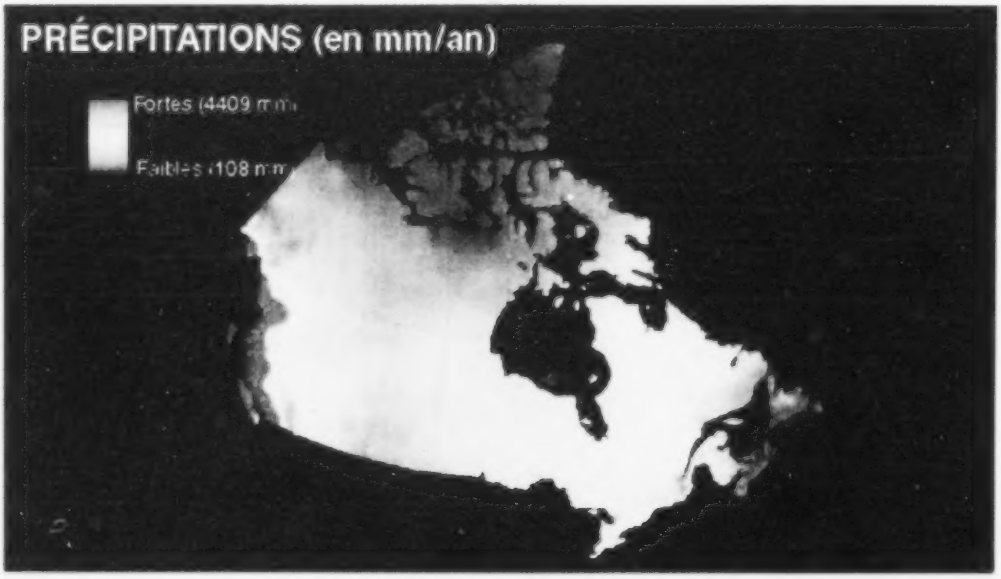
Les buts généraux du Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine participent de quatre grands thèmes :

- l'atteinte d'une norme élevée pour l'information et le savoir sur l'eau souterraine;
- l'amélioration des communications et de la collaboration entre tous les organismes intervenant dans le dossier de l'eau souterraine;
- la mise en liaison efficace des systèmes d'information sur l'eau souterraine;
- la création d'une banque de ressources accessible à tous les ordres de gouvernements pour élaborer une politique de gestion de l'eau souterraine.

La réalisation de ces buts fondamentaux aidera tous les ordres de gouvernement ainsi que les parties intéressées, les collectivités locales, les entreprises privées et les personnes à prendre des décisions éclairées et opportunes axées sur la protection et la gestion des ressources en eau souterraine.

Le Cadre a les buts précis suivants :

- fournir à toutes les parties intéressées l'information sur l'état de l'eau souterraine et les tendances quant à sa qualité et à sa quantité, pour appuyer la gestion durable des ressources en eau souterraine;
- inventorier, d'ici 2012, les ressources en eau souterraine dans les secteurs prioritaires du Canada et en faire la caractérisation en termes de quantité, de qualité, de vulnérabilité, de dynamique et d'exploitation durable;



- réunir les réseaux de surveillance de l'eau souterraine nouveaux et actuels afin de constituer un «réseau de réseaux»;
- créer un mécanisme national permanent chargé de promouvoir l'importance de l'eau souterraine en tant que ressource stratégique nationale au Canada — y compris des mécanismes de coordination entre les différents pouvoirs publics;
- fournir au public un accès amélioré à l'information sur l'eau souterraine et élaborer des projets de sensibilisation et d'éducation du public en matière d'eau souterraine;
- élaborer, promouvoir et coordonner des lignes directrices (concernant la surveillance, les cartes de classification des aquifères, les secteurs de vulnérabilité des aquifères et la promotion des pratiques de gestion optimale).

Mesures à court terme (dans les 12 prochains mois) :

- mettre la dernière main au document du Cadre, le soumettre aux partenaires et aux parties intéressées de toute la nation, en faire la promotion, élaborer un plan d'activités et rallier le soutien de tous les ordres de gouvernement;
- déterminer les sources possibles de financement des programmes ayant trait à l'eau souterraine et solliciter de l'aide financière;
- créer un mécanisme national permanent (p. ex. un conseil consultatif national) qui se fera le défenseur de la protection de l'eau souterraine au Canada et qui stimulera les recherches sur les questions liées à la qualité et à la quantité des eaux souterraines qui sont d'intérêt provincial et national, y compris des mécanismes pour la coordination entre les pouvoirs publics et la sensibilisation du public;
- offrir aux parties intéressées des occasions de collaboration et de discussion, comme le deuxième Atelier national sur les eaux souterraines;
- créer à l'échelle du pays un réseau de spécialistes et d'organismes dont la mission sera d'appuyer la mise en oeuvre du Cadre canadien;
- promouvoir les études sur l'eau souterraine dans d'autres initiatives ou stratégies nationales;
- créer un bulletin national ou un site Web tenant lieu de tribune où les parties intéressées peuvent s'informer et discuter des questions.

Mesures à moyen terme (dans les 3 prochaines années) :

- élaborer dans tous ses détails un mécanisme canadien de coordination (p. ex. un conseil consultatif national) qui veillera au maintien des programmes ayant trait à l'eau souterraine et à l'obtention des fonds nécessaires à leur administration;
- élaborer et mettre en oeuvre un plan de communication relatif aux programmes;
- concevoir et mettre en oeuvre un système national de surveillance de l'eau souterraine, y compris un «réseau de réseaux»;
- élaborer, promouvoir et coordonner des lignes directrices (p. ex. concernant la surveillance, les cartes de classification des aquifères, les secteurs de vulnérabilité des aquifères et la promotion des pratiques de gestion optimale);
- lancer un programme de sensibilisation du public sur le sujet de l'eau souterraine;

- organiser aux deux ans des ateliers nationaux en marge d'autres manifestations (p. ex. l'Association internationale des hydrogéologues, réunion annuelle de l'Association géologique du Canada et de l'Association minéralogique du Canada) pour présenter et débattre les questions qui se posent dans le domaine de l'eau souterraine;
- fixer les critères de la recherche axée sur les questions liées à la qualité et à la quantité des eaux souterraines qui sont d'intérêt provincial et national, obtenir les ressources financières et trouver les compétences nécessaires pour entreprendre ces travaux.

Mesures à long terme (dans les 10 prochaines années) :

- d'ici dix ans, inventorier les ressources en eau souterraine des régions habitées du Canada et définir leurs caractéristiques en matière de quantité, de qualité, de vulnérabilité et de durabilité. Le choix des régions qui feront l'objet de ces études répondra aux priorités du pouvoir public dont elles relèvent;
- mettre cette connaissance à la disposition des organismes de tous les ordres de gouvernement responsables de la gestion des ressources en eau souterraine, sous une forme immédiatement utilisable;
- procéder à une synthèse quantitative nationale des ressources en eau souterraine au Canada;
- créer un réseau de diffusion de l'information sur l'eau souterraine moderne, distribué et compatible, et en faciliter l'accessibilité par le public et un large éventail d'utilisateurs;
- définir avec précision les critères des travaux de recherche sur l'eau souterraine à mener, selon les besoins, pour cibler les questions liées à la qualité et à la quantité d'eau qui sont d'importance provinciale et nationale, obtenir les ressources financières et trouver les compétences nécessaires pour entreprendre ces travaux;
- faire chaque année le point sur les activités et les résultats visés.

4.1 Résultats éventuels

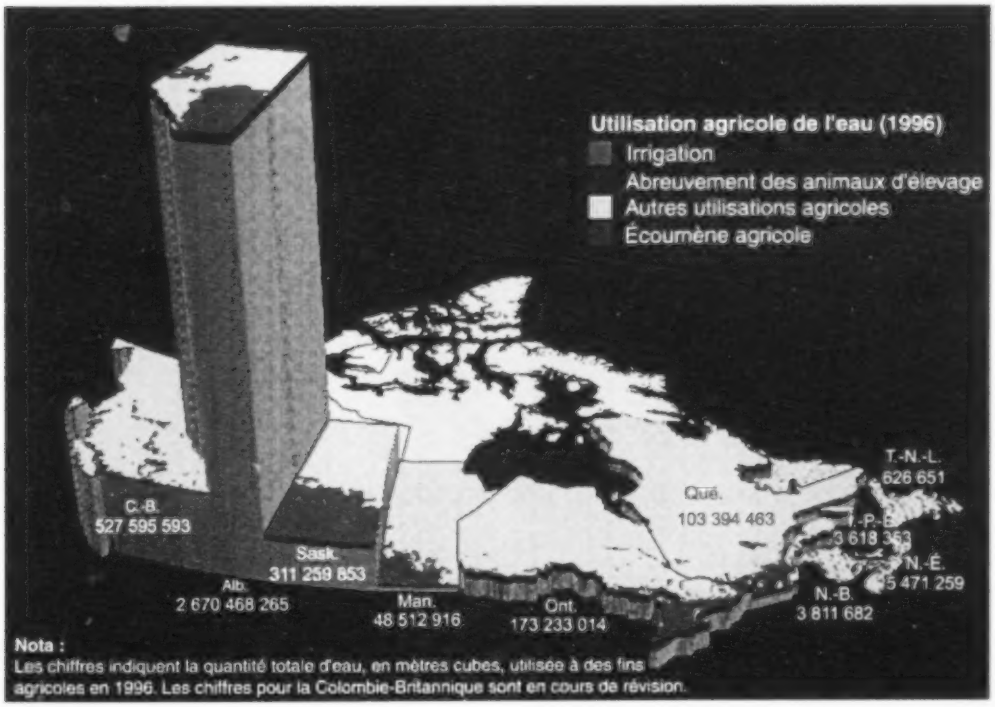
La mise en oeuvre du Cadre offre la perspective d'obtenir les résultats suivants :

- la progression de la compréhension et des connaissances scientifiques concernant les ressources en eau souterraine;
- une plus grande sensibilisation du public à l'importance des ressources en eau souterraine;
- l'amélioration des crédits alloués aux études, aux travaux de recherche et aux travaux d'inventaire nécessaires;
- la formulation de recommandations sur les besoins en recherche et les activités de recherche dans le domaine de l'eau souterraine;
- une attention accrue portée à la détermination et à l'examen des questions communes touchant l'eau souterraine;
- des occasions plus nombreuses de coopérer à des études et à des travaux de recherche portant sur des problèmes communs;
- la mise au point de solutions innovatrices aux problèmes d'eau souterraine;
- une coordination et une collaboration efficaces entre les gouvernements et les organismes chargés de gérer et de protéger l'eau souterraine;

- des occasions plus nombreuses de mettre en commun les ressources et les connaissances pour réduire les coûts et éviter le doublement des efforts;
- l'amélioration des communications et du partage de l'information sur l'eau souterraine entre les organismes responsables et le public;
- des possibilités d'accéder à l'expertise et aux technologies de pointe;
- la stimulation de l'intérêt économique pour les activités ayant trait à l'eau souterraine et de l'investissement dans ces activités.

5 INITIATIVES ANTÉRIEURES LIÉES À LA CRÉATION DE PROGRAMMES NATIONAUX EN MATIÈRE D'EAU SOUTERRAINE AU CANADA

Il n'entre pas dans le propos du présent document de faire le compte rendu détaillé de toutes les initiatives qui ont eu pour objet la création de programmes nationaux dans le domaine de l'eau souterraine au Canada. Cependant, plusieurs de ces initiatives sont brièvement résumées ci-après en raison de leur pertinence et de leurs liens éventuels avec le Cadre proposé.



Nota :
Les chiffres indiquent la quantité totale d'eau, en mètres cubes, utilisée à des fins agricoles en 1996. Les chiffres pour la Colombie-Britannique sont en cours de révision.

des occasions plus nombreuses de mettre en commun les ressources et les connaissances pour réduire les coûts et éviter le doublement des efforts;

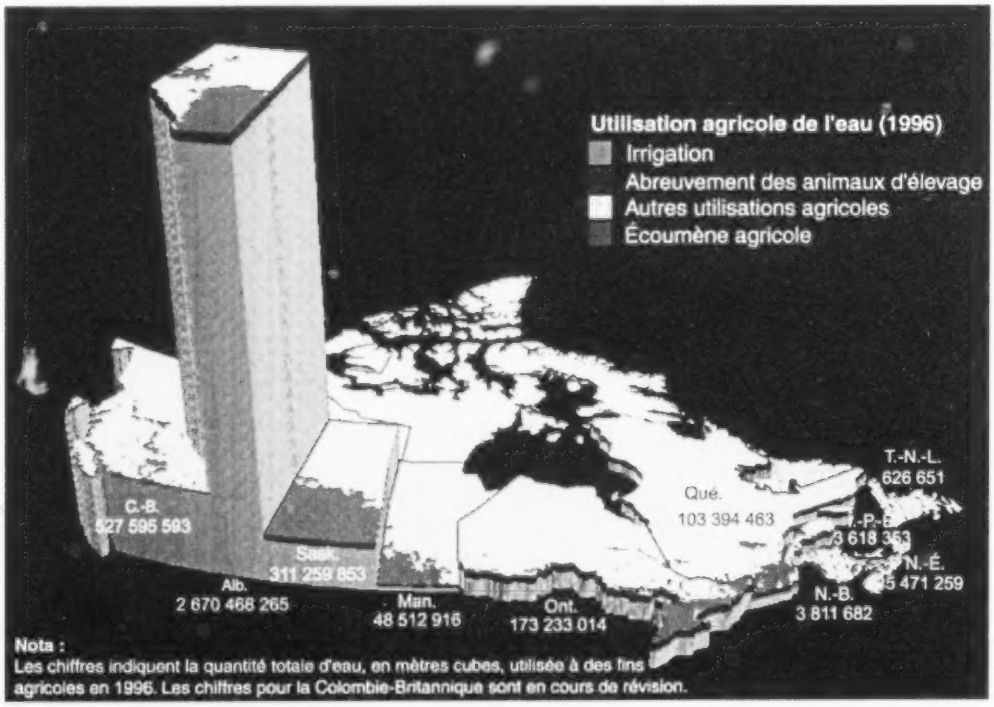
l'amélioration des communications et du partage de l'information sur l'eau souterraine entre les organismes responsables et le public;

des possibilités d'accéder à l'expertise et aux technologies de pointe;

la stimulation de l'intérêt économique pour les activités ayant trait à l'eau souterraine et de l'investissement dans ces activités.

3. INITIATIVES ANTÉRIEURES LIÉES À LA CRÉATION DE PROGRAMMES NATIONAUX EN MATIÈRE D'EAU SOUTERRAINE AU CANADA

Il n'entre pas dans le propos du présent document de faire le compte rendu détaillé de toutes les initiatives qui ont eu pour objet la création de programmes nationaux dans le domaine de l'eau souterraine au Canada. Cependant, plusieurs de ces initiatives sont brièvement résumées ci-après en raison de leur pertinence et de leurs liens éventuels avec le Cadre proposé.



5.1 Rapport Gilliland (1990)

En 1990, John Gilliland, d'Environnement Canada, a fait paraître un rapport intitulé *Background on a Canadian Groundwater Strategy*, mais dont le titre plus communément utilisé aujourd'hui est celui de «rapport Gilliland». Dans une lettre datée du 24 septembre 1992, John Gilliland déclarait que pour mettre en branle l'élaboration d'une stratégie «nationale» ou «canadienne» (ou autre) pour l'eau souterraine, il avait récrit la stratégie du ministère de l'Environnement du Canada pour qu'elle réponde mieux de façon générale aux préoccupations de tous et qu'elle ne soit pas uniquement adressée au ministère.

Le rapport Gilliland contient un ensemble de 14 conclusions et de 14 recommandations. Les conclusions visent les thèmes généraux suivants :

- le besoin en nouvelles approches;
- la coordination des activités fédérales et provinciales relatives à l'eau souterraine;
- l'élaboration de lignes directrices relatives à la gestion de l'eau souterraine;
- les moyens techniques de décontamination de l'eau souterraine, de prévention de la contamination et d'exploitation de l'eau;
- l'accès des pouvoirs publics aux connaissances et aux compétences hydrogéologiques de pointe;
- les bases de données sur l'eau souterraine;
- la valeur des ressources en eau souterraine du Canada;
- la valeur des autres ressources menacées par la contamination de l'eau souterraine;
- la demande d'eau souterraine, présente et future;
- la recherche socioéconomique sur les questions liées à l'eau souterraine;
- l'information et l'éducation du public en matière de gestion, de protection et d'exploitation de l'eau souterraine.

Dans son étude exhaustive, M. Gilliland a également analysé en détail les rôles des divers «intervenants» : ministères fédéraux, gouvernements provinciaux, administrations municipales, secteur privé, universités et organismes non gouvernementaux.

En revanche, le rapport Gilliland n'a pas proposé de cadre pour promouvoir l'élaboration détaillée et la mise en oeuvre de ses recommandations selon une démarche coopérative et un plan d'action.

5.2 Étude du Conseil géoscientifique canadien (1993)

En 1993, le Conseil géoscientifique canadien (CGC) a mis sur pied un groupe de travail pour la recherche sur les ressources en eau souterraine. Ce groupe a produit un document intitulé *Groundwater issues and research in Canada* (Morgan, 1993).

Dans le rapport de ce groupe de travail, on peut lire :

- que, traditionnellement, les questions liées à l'eau souterraine ont peu retenu l'attention du gouvernement fédéral et de la plupart des gouvernements provinciaux, ni dans le contexte de l'environnement ni dans celui de la santé humaine;

- que l'aptitude des pouvoirs publics et des entreprises privées du Canada à gérer et à protéger les ressources en eau souterraine est limitée par le caractère lacunaire de l'information sur de nombreux aspects de ces ressources, et que le Canada doit faire de grands progrès dans des domaines comme la recherche, l'inventaire et la protection dans le domaine de l'eau souterraine, pour pouvoir gérer judicieusement et efficacement la ressource;
- que la recherche sur l'eau souterraine au Canada a connu une forte expansion de 1983 à 1993;
- que le manque de projets de recherche auxquels des étudiants des deuxième et troisième cycles universitaires peuvent participer limite les chances de former des spécialistes de l'eau souterraine au Canada.

Dans son rapport, le groupe de travail a adressé au gouvernement plusieurs recommandations visant l'amélioration de la gestion et de la protection de l'eau souterraine au Canada. Certaines de ces recommandations ont incité différents ministères fédéraux (p. ex. Environnement Canada et Ressources naturelles Canada) à prendre des mesures pour y donner suite. Cela fera bientôt dix ans que le rapport est paru et, depuis, bien des choses et des priorités ont changé. Par exemple en 1993, seulement quatre ou cinq universités canadiennes avaient un programme actif dans le domaine hydrogéologique. Désormais, presque chaque université du Canada compte des professeurs en hydrogéologie et administre un programme de recherche sur l'eau souterraine. Alors qu'il y a dix ans, les mesures d'atténuation et le problème des liquides non aqueux denses (LNAD) retenaient toute l'attention, aujourd'hui, l'accent est mis sur la gestion durable et la protection de l'eau souterraine. Il n'entre pas dans le cadre du présent document d'examiner en détail ce rapport pour déterminer dans quelle mesure il s'applique toujours à la situation actuelle. Le lecteur qui désire en savoir plus en trouvera un compte rendu dans le rapport Blundell qui avait été commandé par la Commission d'enquête sur Walkerton (Blundell, 2001).

Une différence importante entre le document du CGC de 1993 et le présent Cadre tient à ce que le premier recommandait essentiellement un rôle prépondérant de la part du gouvernement fédéral, tandis que le deuxième préconise l'intégration des efforts, appuyée sur des consultations nationales et des partenariats intergouvernementaux. Cependant, les deux documents partagent un point commun en ce qu'ils recommandent instamment de procéder à un inventaire des ressources en eau souterraine de la nation.

3.3 Politique fédérale relative aux eaux (1987)

En 1987, la Politique fédérale relative aux eaux (Environnement Canada, 1987) a tracé les grandes orientations des programmes du gouvernement fédéral dans le domaine de l'eau souterraine. Elle traduisait l'engagement explicite du gouvernement fédéral à l'égard de la préservation et l'amélioration de l'eau souterraine au profit des générations actuelles et futures. Il y était clairement énoncé que le gouvernement fédéral élaborerait, de concert avec les gouvernements provinciaux et les autres parties intéressées, les stratégies, les lignes directrices nationales et les mesures qui s'imposent pour dresser un bilan de l'eau souterraine et pour la protéger.

3.4 Rapport Karvinen et McAllister (1994)

Dans leur rapport, Karvinen et McAllister (1994) ont observé, en matière de politiques sur l'eau souterraine au Canada, l'émergence de tendances qui sont toujours pertinentes aujourd'hui. Ils estimaient que les principaux obstacles à une gestion efficace de l'eau souterraine sont l'absence de coordination entre les ordres de gouvernement et entre les administrations locales, le manque de sensibilisation du public et des élus, et la difficulté de collecter et de consigner méthodiquement les données sur la qualité et la quantité des eaux souterraines faute de mandats et de fonds suffisants.

5.5 Autres rapports

Plusieurs autres rapports importants, bien que n'étant pas des projets canadiens sur l'eau souterraine, traitent des ressources en eau souterraine du Canada, des utilisations de ces ressources ou des lacunes dans les connaissances, à l'échelon national. Le ministère des Pêches et de l'Environnement du Canada (Fisheries and Environment Canada, 1978a, b) a produit deux cartes du Canada qui indiquent l'emplacement des grands aquifères des formations superficielles et rocheuses, les débits d'exploitation prévisionnels (L/s) et les caractéristiques de la qualité de l'eau souterraine, dans toutes les régions du pays. Brown (1970) a publié un rapport sur l'état de l'eau souterraine dans les grandes régions géologiques du Canada. Hess (1986) a dressé un tableau très fouillé de l'utilisation de l'eau souterraine au Canada en 1981; vingt ans plus tard, on fait encore abondamment référence à ce document, puisque les statistiques qui y sont présentées n'ont pas été mises à jour. Dans un autre rapport pertinent, Jackson (1987) a fait le point sur l'état des travaux de recherche sur l'eau souterraine au Canada à la fin des années 1980 et décrit en détail les principales études qui se déroulaient sur le terrain en vue de comprendre le sort et la migration des contaminants dans la subsurface. Une série de rapports provinciaux exhaustifs sur l'eau souterraine ont été produits conjointement par Environnement Canada, les ministères provinciaux de l'environnement et les commissions géologiques des provinces (Pupp et al., 1989, 1990, 1991; Grenier, 1989; MacRitchie et al., 1994; Betcher et al., 1995). Ces rapports traitent des caractéristiques physiques et de qualité naturelle des aquifères, de l'exploitation de l'eau souterraine et des enjeux inhérents de la qualité et de la quantité des eaux souterraines, ainsi que de la législation et des programmes visant l'eau souterraine. Dernièrement, en 2000, la Commission mixte internationale (2000) a appelé tous les gouvernements à intensifier la recherche sur l'eau souterraine dans le bassin des Grands Lacs.

6 MÉCANISMES DE COORDINATION ET DE COLLABORATION

Une tâche particulièrement délicate est celle de définir le mécanisme de coordination (qui s'entend ici d'un cadre commun à la réalisation des activités liées à l'eau souterraine à l'échelle nationale). Il ne sera pas question ici des rôles respectifs des gouvernements fédéral et provinciaux, mais de proposer une coordination reposant sur les deux prémisses suivantes :

- Les provinces exercent en vertu des lois et de la constitution les principales attributions à l'égard des eaux, y compris l'eau souterraine.
- Le gouvernement fédéral exerce des pouvoirs réglementaires importants dans un certain nombre de dossiers liés à l'eau souterraine, telles que les questions relatives aux eaux transfrontalières, la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada.

Des événements récents, comme l'accident de Walkerton, ont focalisé l'attention des médias sur l'eau souterraine et sensibilisé le public à la valeur inestimable de cette ressource. À l'évidence, ainsi que le Comité d'enquête sur la politique fédérale relative aux eaux l'avait noté dans son rapport de 1985 (Pearse et al., 1985), ce qui intéresse le public, ce n'est pas de savoir quel ordre de gouvernement fait quoi, mais simplement de voir que les pouvoirs publics prennent des mesures efficaces. Ces événements de Walkerton ont fait prendre vivement conscience au public des questions de sûreté de l'approvisionnement en eau et suscité des interrogations quant aux rôles et aux responsabilités.

Dans le discours du Trône de janvier 2001 (Gouvernement du Canada, 2001), le gouvernement fédéral a indiqué qu'il appartient au Canada, en sa qualité de dépositaire de l'une des plus grandes réserves mondiales d'eau douce, de protéger cette ressource vitale. On peut lire la déclaration suivante dans le discours du

Trône : «En fait, la préservation de l'eau est la responsabilité commune des gouvernements, des entreprises et des citoyens. Le gouvernement du Canada s'acquittera de ses obligations directes à cet égard et veillera notamment à la sécurité de l'approvisionnement en eau dans les réserves et les terres fédérales». Nous avons donc tous une responsabilité à assumer et un rôle à jouer. Dans le discours du Trône, le gouvernement fédéral s'est engagé :

- à guider l'élaboration de lignes directrices nationales plus strictes sur la qualité de l'eau;
- à financer l'amélioration des réseaux municipaux d'aqueducs et d'égouts au moyen du partenariat fédéral-provincial-municipal Infrastructures Canada;
- à investir dans la recherche-développement et dans les systèmes d'information de pointe afin d'améliorer l'utilisation des sols et de protéger les eaux superficielles et souterraines contre la pollution industrielle et agricole.

Le cadre ici proposé, qui procède du constat qu'il existe dans chaque province des compétences et des capacités importantes et diversifiées dans le domaine hydrogéologique, entend être le mécanisme qui permettra de renforcer la collaboration et d'appuyer sous différentes formes les projets provinciaux actuels et futurs. Il vise également à faire en sorte que non seulement les questions qui revêtent une importance nationale soient étudiées comme elles le méritent sous l'angle scientifique, mais aussi que tous les ordres de gouvernement reconnaissent qu'il est important de protéger et de gérer cette ressource dans une perspective à long terme.

En conséquence, étant donné la répartition complexe des pouvoirs conférés par l'autorité constitutionnelle, le travail réalisé par le gouvernement fédéral en partenariat avec les provinces, les territoires et les Premières nations sera l'élément charnière dans la formulation d'un cadre de collaboration exhaustif en vue de s'attaquer aux enjeux vitaux qui se font jour dans le domaine des ressources en eau souterraine du Canada.

6.1 Mécanismes de coordination, d'administration et de partenariat

Divers mécanismes ont été étudiés pour la mise en oeuvre du Cadre. Au centre se trouverait le ***Conseil consultatif canadien sur l'eau souterraine*** (CCCES), qui informerait et conseillerait le ***Comité fédéral-provincial de l'eau souterraine*** (CFPES). Ce dernier serait un comité exécutif structuré de manière à être appuyé d'un côté par les ministères fédéraux et de l'autre, par des organismes provinciaux. Les deux instances pourraient être des sources de conseils et de financement; l'essentiel du financement pourrait provenir, par exemple d'un «groupement» de divers ministères fédéraux. Deux groupes de travail, l'un affecté aux grandes orientations et l'autre aux sciences, pourraient appuyer le CCCES et le CFPES et faire la liaison avec les autres réseaux ou projets nationaux, tels que le Réseau canadien de recherche sur l'eau (RCRE), le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) ou le Réseau canadien de l'eau. Une batterie de programmes nationaux serait définie et administrée par le CCCES (voir le chapitre 7). Un bureau national de l'eau souterraine assurerait le soutien administratif du CFPES.

Comme cette démarche coopérative est d'envergure véritablement nationale, il n'est pas souhaitable que le CCCES soit dirigé par un seul ministère fédéral, mais plutôt par un groupe de ministères fédéraux, d'organismes provinciaux et d'autres intervenants qui y seraient représentés et qui élaboreraient les activités nécessaires. La structure recommandée est présentée à l'annexe 3.

Au terme des discussions qui ont porté sur le présent Cadre lors du deuxième Atelier national sur les eaux souterraines tenu en septembre 2001 (voir la section 2.2), un accord s'est dégagé sur les principales activités qu'il engendrerait : la consultation, la coordination, l'éducation, la synthèse, la cartographie, l'évaluation, la recherche et l'expertise spéciale. Les activités qui n'entrent pas dans le Cadre sont la réglementation, la gestion des ressources et les questions à dimension internationale.

6.2 Conseil consultatif canadien sur l'eau souterraine

L'une des tâches les plus difficiles du Conseil consultatif canadien sur l'eau souterraine (CCCES) sera de délimiter son champ d'intervention sur le plan des domaines prioritaires, des programmes de recherche, de l'échelle régionale et nationale, des échéances et des responsabilités. Son succès dépendra de la façon précise dont seront assignés, dans un cadre national, les rôles des gouvernements, des groupes non gouvernementaux, des entreprises privées et des universités. Il dépendra également de la participation assidue des gouvernements à ses travaux. L'engagement indéfectible des gouvernements est nécessaire au renforcement des moyens à mettre en oeuvre pour mener les activités visant l'eau souterraine à l'échelle nationale et régionale. Les principaux rôles du CCCES seront le conseil, la coordination et l'administration.

Voici une proposition concernant la représentation et le nombre des membres siégeant au CCCES (le nombre de membres est une estimation du moment qui est susceptible de changer).

Compétence	Persons
Gouvernements provinciaux (un représentant de chaque province)	10
Territoire du Yukon	1
Gouvernement fédéral (Ressources naturelles Canada, Envionnement Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada)	3
Universités	3
Intervenants (p. ex. Conseil canadien des ministres de l'environnement, Réseau canadien de l'eau, Association canadienne des eaux souterraines)	5
Entreprises (consultants)	1
Fédération canadienne des municipalités	1
Au total	24

Les membres du CCCES pourraient agir à titre de conseillers (et de collaborateurs) auprès des organisations d'intervenants en ce qui a trait aux questions liées à l'eau souterraine. D'autres groupes d'intervenants qui sont fortement tributaires de l'eau souterraine pourraient également avoir des représentants au Conseil, comme les municipalités, les agriculteurs, ou les (p. ex. une organiconsultants sation agricole nationale, une association de municipalités et des représentants des consultants spécialisés dans le domaine de l'eau souterraine).

6.3 Partenariats

Tous les partenaires du CCCES seront encouragés à participer à l'élaboration du Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine et aux programmes nationaux qu'il engendrera. Chaque partenaire pourra influer sur la définition des buts et des priorités du Cadre, par la voix de ses représentants au conseil national et au comité exécutif.

Au moment de rédiger le présent document, le comité ad hoc national poursuivait ses travaux, et aucune liste définitive de partenariats n'avait été officiellement adoptée. Parmi les partenaires possibles, certains ont déjà manifesté leur désir de siéger au CCCES.

Ministère de la Protection de l'Eau, des Terres et de l'Air de la Colombie-Britannique
Saskatchewan Water Corporation
Saskatchewan Research Council
Commission géologique de l'Ontario
Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick
Association canadienne des eaux souterraines
University of Waterloo
Ressources naturelles Canada
Environment Canada
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Santé Canada
Administration du rétablissement agricole des Prairies
Alberta Energy and Utilities Board

6.4 Comité fédéral-provincial de l'eau souterraine

Le Comité fédéral-provincial de l'eau souterraine (CFPES) sollicitera en temps utile les avis et les conseils du Conseil consultatif canadien sur l'eau souterraine. Au départ, 13 membres siégeront au CFPES, soit un représentant de chaque gouvernement provincial, du Territoire du Yukon, de Ressources naturelles Canada et d'Environnement Canada. Le comité sera l'organe directeur du CCCES et du Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine. Il sera chargé de mettre en oeuvre le Cadre, de contrôler l'avancement des travaux et de rendre compte périodiquement des résultats.

Le CFPES sera en rapport étroit avec les gouvernements par le canal du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) qui, de par son mandat et sa participation directe à la formulation des politiques, appuiera le CCCES et assoira sa crédibilité. Le CFPES entretiendra aussi un lien important avec le Comité national des commissions géologiques (CNCG), comme il en a été question durant le deuxième Atelier national sur les eaux souterraines. L'Accord géoscientifique intergouvernemental du CNCG, signé en 1996 par les ministres responsables des commissions géologiques, pourrait être l'instrument officiel de gestion et de diffusion des connaissances sur l'eau souterraine qui seront produites par le CCCES.

Le CFPES exercera ses activités conformément au mandat que les premiers membres lui auront fixé d'un commun accord. Des invitations officielles à devenir membres du comité seront adressées aux personnes ayant de solides compétences scientifiques, à des gestionnaires ou à des scientifiques ayant des liens solides avec la gestion de haut niveau et les politiques gouvernementales. Devraient siéger à ce comité des cadres supérieurs qui, sans nécessairement participer directement à l'élaboration de politiques, jouent un rôle influent dans la préparation des politiques (c'est-à-dire des fonctionnaires capables de préparer des documents d'information pour leur ministre).

6.5 Secrétariat du CCCES

Un bureau permanent, doté de deux ou trois employés à plein temps, appuiera les travaux du CCCES. Il aurait pour fonction d'appuyer celui-ci, aux côtés du CFPES, en établissant un plan de communication efficace, notamment la création d'un site Web, en publiant le travail des équipes chargées des modèles de données, en cherchant du financement pour la mise sur pied du CCCES et en administrant les fonds obtenus. Le bureau bénéficierait des services administratifs fournis par Ressources naturelles Canada. Il devrait être mis sur pied d'ici avril 2004.

6.6 Groupes de travail

Le CCCES pourrait, selon les besoins, constituer des groupes de travail qui seraient affectés à divers aspects du Cadre, tels les politiques, les sciences ou des domaines particuliers (p. ex. normes, communications).

7 PROGRAMMES COOPÉRATIFS NATIONAUX

Le présent chapitre décrit une approche reposant sur le recours à une batterie de programmes coopératifs nationaux pour s'attaquer aux questions relatives à l'eau souterraine au Canada. Ces programmes sont indispensables vu le grand nombre des questions et des problèmes qui se posent de la même façon dans toutes les régions du pays en matière d'eau souterraine. En outre, il existe au Canada une expertise considérable qu'il faut répertorier et rendre accessible pour en faire un outil inestimable de résolution des problèmes liés à l'eau souterraine. Il est nécessaire de reconnaître que les questions importantes tiennent souvent à des conditions spécifiques à telle ou telle province et qu'elles sont sensiblement influencées par les mandats provinciaux. On pourrait donc définir une initiative coopérative nationale en matière d'eau souterraine comme un programme qui :

- aidera tous les ordres de gouvernement à décider en toute connaissance de cause des mesures à prendre concernant la protection, la gestion et la pérennité des ressources en eau souterraine du Canada;
- profitera à tous les Canadiens et à toutes les Canadiennes qui utilisent l'eau souterraine;
- pourra s'appliquer à toutes les régions du Canada,
- s'intégrera aux mandats et aux activités applicables des municipalités, des provinces, des territoires et du gouvernement fédéral;
- favorisera la création d'un mécanisme de financement à caractère coopératif pour appuyer les projets d'intérêt mutuel.

Un bon nombre des questions qui se posent actuellement dans le domaine de l'eau souterraine au Canada nécessitent une attention immédiate. Certaines des plus critiques seront évoquées dans le présent chapitre. Un certain nombre peuvent être résolues grâce à nos connaissances techniques actuelles, mais d'autres exigent un surcroît de connaissances et de formation. On peut distinguer dans la structure générale des programmes coopératifs nationaux quatre grands domaines.

(1) **Applications de l'expertise et de la technologie existantes :** les programmes qui peuvent être menés à bien à l'aide de nos connaissances scientifiques et techniques actuelles;

(2) **Questions exigeant un complément de recherches scientifiques :** les travaux de recherche visant à acquérir les connaissances nécessaires à la résolution des problèmes pour lesquels les connaissances actuelles sont insuffisantes;

(3) **Formation :** la mise à jour des connaissances scientifiques, techniques et réglementaires des personnes qui ont à travailler sur les questions relatives à l'eau souterraine;

(4) **Sensibilisation du public :** produire de l'information sur l'eau souterraine et donner accès à cette information aux décideurs et au public.

D'un point de vue scientifique et technique, la mise en oeuvre de certains des programmes coopératifs nationaux proposés ne posera pas de difficulté, car le Canada dispose de l'information et de l'expertise nécessaires. Par contre, pour mettre en oeuvre certains des programmes les plus névralgiques, il faudra mobiliser beaucoup plus que des connaissances et des compétences scientifiques et techniques. Il faudra susciter une collaboration régionale et locale d'une envergure qui pourrait changer fondamentalement la façon dont on aborde l'étude de l'eau souterraine au Canada. Par ailleurs, les programmes coopératifs nationaux ne peuvent être mis en oeuvre que s'ils relèvent des mandats fédéraux et provinciaux actuels, que s'ils portent sur des questions spécifiques aux provinces, et que s'ils font appel à la communication et à la coopération entre toutes les parties intéressées. Et, enfin, il doit être clair qu'en raison de l'évolution dans le temps des questions et des priorités relatives à l'eau souterraine, ces programmes devront être suffisamment souples pour être adaptés à cette évolution.

Les pages suivantes résument les programmes coopératifs nationaux sur l'eau souterraine qui sont présentés. Ces programmes appartiennent aux quatre groupes cités plus haut : application des connaissances existantes (inventaire national des ressources en eau souterraine, programmes de surveillance de l'eau souterraine); recherche scientifique; sensibilisation du public; et formation.

7.1 Applications de l'expertise et de la technologie existantes

7.1.1 Inventaire national des ressources en eau souterraine et programme d'évaluations régionales de l'eau souterraine

Ces dernières années, les ressources en eau souterraine du pays ont donné matière à de nombreuses préoccupations, notamment en ce qui a trait à leur sauvegarde à long terme. Il est reconnu que l'eau souterraine et l'eau de surface sont inextricablement liées dans le cycle hydrologique et que la pérennité des ressources en eau souterraine dépend de nombreux facteurs, dont l'abaissement des nappes, l'interaction eau souterraine-eau de surface, la réduction du débit des cours d'eau, le recul des écosystèmes riverains et des terres humides, l'intrusion d'eau salée et les changements touchant la qualité de l'eau souterraine. Chaque réseau hydrogéologique et chaque situation d'exploitation de ce réseau est unique et exige une analyse prenant en considération la nature des problèmes existants liés à l'eau. Deux programmes coopératifs qui se rapporteraient à la question de la pérennité des eaux sont le projet d'inventaire national des ressources en eau souterraine et le programme national d'évaluations régionales des aquifères.

Un inventaire national des ressources en eau souterraine au Canada est un outil dont le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et les administrations municipales ont besoin pour (1) planifier, promouvoir et réglementer la croissance démographique, les activités agricoles et le développement industriel; (2) s'adapter au changement climatique; et (3) mettre en oeuvre des programmes de conservation et de protection de l'environnement. La planification, la promotion et la réglementation doivent se fonder sur des connaissances locales accessibles sur la quantité des eaux souterraines, leur qualité chimique et leur vulnérabilité à l'égard des sources de contamination. Ces connaissances seraient centralisées dans un **Inventaire national des eaux souterraines**.

L'Inventaire national des eaux souterraines remplirait quatre fonctions.

(1) Dans les zones où il y a sous-exploitation des réserves d'eau souterraine dont la qualité et la quantité sont acceptables, les pouvoirs publics pourraient utiliser l'Inventaire national des eaux souterraines pour déterminer les lieux propices à l'installation d'entreprises grandes consommatrices d'eau, à la croissance démographique, ou à l'entreposage de déchets, et en faire la promotion. Dans les zones où il y a surexploitation des ressources en eau souterraine (sur le plan de la qualité ou de la quantité ou lorsque sa capacité d'autoépuration est menacée), les pouvoirs publics pourraient s'aider de l'inventaire pour contrôler la croissance et le développement.

(2) En ce qui concerne les entreprises grandes consommatrices d'eau qui sont mobiles (par exemple les ateliers de transformation de produits alimentaires, les parcs d'engraissement bovin), l'Inventaire national des eaux souterraines aiderait à déterminer les régions pouvant soutenir le mieux leur expansion. S'agissant de ces mêmes entreprises qui sont installées en un lieu (p. ex. les usines d'exploitation des sables bitumineux), l'inventaire les aiderait à déterminer les limites que la disponibilité en eau impose à leur croissance et à la respecter.

(3) L'Inventaire national des eaux souterraines aiderait les agglomérations urbaines et les entreprises grandes consommatrices d'eau à localiser les nappes d'eau de réserve ou d'«appoint». La localisation de ces réserves les aiderait à faire face aux conséquences des dérèglements climatiques accompagnant le réchauffement planétaire. L'inventaire aiderait aussi les entreprises et autres parties intéressées à économiser l'énergie à l'aide de la technologie de chauffage et de réfrigération géothermiques à faible gradient.

(4) L'Inventaire national des eaux souterraines fournirait des données de référence sur la quantité d'eau souterraine et sa qualité chimique. En se reportant à ces données, les générations futures pourront déceler et surveiller l'évolution à long terme du taux de réalimentation des nappes ou de la qualité chimique de leur eau et prendre les mesures d'atténuation, de protection ou de conservation qui s'imposent.

La séquence des travaux d'édification de l'inventaire suivrait normalement le déroulement de la plupart des études portant sur la caractérisation des ressources en eau souterraine. Les étapes générales pourraient être les suivantes.

(1) On cartographie systématiquement la géométrie des aquifères de la zone ciblée, d'abord à l'échelle régionale, puis on en fait des agrandissements successifs à des échelles plus grandes selon les besoins. Ce travail de cartographie systématique devrait inclure les aquitards. Dans certaines régions du Canada où l'on dispose d'un cadre géologique suffisamment évolué, l'inventaire de la ressource pourrait débuter immédiatement. Dans d'autres régions toutefois, le cadre n'est pas en place à l'échelle requise ou doit être mis à jour. À cause du degré poussé d'interprétation géologique de la subsurface exigée, l'activité devrait être exécutée sous la direction de la commission géologique de la province compétente ou avec sa collaboration étroite.

(2) Les plages de valeurs représentatives des propriétés physiques et hydrauliques de chaque aquifère sont mises en ordre et en tableaux. Ces propriétés peuvent être mesurées à l'aide de carottages, d'essais de nappes, d'instruments de fond, d'analogues d'affleurements, etc.

(3) La répartition des charges hydrauliques est cartographiée à l'aide des données sur la pression de l'eau ou le niveau de l'eau. Dans les aquifères inclinés où la densité de l'eau souterraine est variable, des cartes des vecteurs d'écoulement pourraient s'avérer nécessaires pour comprendre la direction des écoulements.

(4) Les variations naturelles de la qualité chimique sont cartographiées. Les variations isotopiques naturelles doivent être prises en considération de même que la présence des constituants dissous majeurs et mineurs.

(5) L'emplacement et l'importance des points de jonction avec les nappes d'eau de surface et les régions d'alimentation sont cartographiés et décrits.

(6) À partir des cartes des charges hydrauliques, de la chimie de l'eau souterraine et de l'hydrologie superficielle, la géométrie des systèmes d'écoulement souterrain et leur place relative dans la hiérarchie des systèmes d'écoulement naturel sont cartographiés. Les cartes des systèmes d'écoulement qui seront conservées dans l'inventaire seraient accessibles aux parties qui y contribueront, ce qui permettrait de réduire les coûts et de préserver la cohérence au fil du temps. Les bilans hydrologiques des systèmes d'écoulement devraient être quantifiés à cette étape.

(7) Les nappes aquifères (ou des sections de nappes si celles-ci sont immenses) sont assignées au(x) système(s) d'écoulement hôte(s).

(8) Les méthodes volumétriques sont utilisées pour assigner les réserves d'eau dont le stockage est élastique dans les aquifères.

(9) Le débit permanent naturel de l'eau souterraine circulant dans l'aquifère, fourni par le système hôte, est quantifié et exprimé par rapport au bilan hydrologique du système d'écoulement hôte.

(10) À partir de la géométrie des systèmes d'écoulement, des points de jonction entre les aquifères, de la géométrie et de la force des aquitards et de la nature des jonctions avec les nappes d'eau de surface, chaque aquifère est classé comme renouvelable ou non renouvelable à l'échelle temporelle de son exploitation par l'homme, et les réserves en eau souterraine sont assignées en conséquence. Des estimations du débit d'exploitation soutenable des aquifères pourraient également être calculées à l'aide d'une définition normalisée, au besoin.

L'établissement d'un Inventaire national des eaux souterraines selon ces étapes exige (1) l'intégration des efforts d'une multitude d'organismes fédéraux, provinciaux et municipaux; (2) la cohérence, l'uniformisation et l'exhaustivité; et (3) un stockage centralisé des données numériques ou un accès universel et facile aux données d'inventaire au moyen d'un réseau distribué. L'inventaire devra être mis à jour en fonction de l'évolution des systèmes hydrogéologiques, soit annuellement, soit à la fréquence que chaque autorité compétente jugera indiquée. Il pourra arriver que les réserves d'eau estimatives ou potentielles dont l'inventaire fait état diminuent par suite des captages ou de changements influant défavorablement sur la réalimentation par l'eau de surface. À l'inverse, il pourra arriver que les réserves s'accroissent par suite d'une réalimentation naturelle, d'une recharge artificielle, d'une injection ou d'une nouvelle cartographie des aquifères.

Il n'est pas nécessaire que le projet d'Inventaire national des eaux souterraines soit un projet indépendant. Il pourrait au contraire être construit progressivement par les organismes provinciaux et nationaux dans le cadre même de leurs fonctions habituelles, moyennant l'adoption d'une séquence de travaux normalisée. Cette séquence serait conçue de manière à ce que la production des données destinées à l'inventaire soit un sous-produit des activités courantes des organismes gouvernementaux. On aurait ainsi l'assurance que l'inventaire porte au début sur les domaines prioritaires pour chaque compétence du Canada, puis s'étende aux domaines limitrophes. On serait ainsi en mesure de réduire au minimum le surcoût associé à l'établissement de l'inventaire, abstraction faite des frais qui seraient à la charge de l'instance ou de l'organisme national chargé de coordonner les contributions à l'inventaire et d'entretenir l'infrastructure numérique requise. Le CCCES peut jouer un rôle de coordonnateur dans la création de l'infrastructure numérique qui hébergera l'inventaire. Les entreprises privées et les consultants qui adopteraient la séquence de travaux normalisée seraient également en mesure d'alimenter l'inventaire.

Un ensemble coopératif d'évaluations régionales des aquifères est proposé en complément de l'inventaire. Les études menées à l'échelle régionale fournissent le contexte qui aide à comprendre les changements touchant l'inventaire et à prévoir les conséquences futures des captages et du changement climatique. Les études régionales pourraient mettre à profit, d'un côté, les données, les connaissances, les bases de données et l'infrastructure des projets existants, et, d'un autre côté, l'expertise existante et son applicabilité. En outre, les études locales axées sur les processus peuvent cibler des contextes hydrogéologiques particuliers. Grâce à l'approche régionale de la science des processus, ce type d'études pourra s'appliquer à tous les contextes hydrogéologiques.

Le CCCES peut jouer un rôle important dans la coordination et la mise en oeuvre d'un Inventaire national des eaux souterraines. Il peut aussi coordonner les évaluations régionales en mettant en liaison les divers ordres de gouvernement, les universités et les entreprises du secteur privé qui possèdent de l'information et des données au sujet de la région ciblée, une expertise considérable dans la réalisation de ces évaluations, ainsi qu'une connaissance locale du régime hydrogéologique. Il peut aussi veiller à ce que les stratégies, techniques et outils qui ont été utilisés avec succès dans d'autres évaluations régionales sur l'eau souterraine soient à la disposition de toutes les autres parties au pays. Relativement à l'Inventaire national des eaux souterraines, il peut agir à titre de dépositaire des évaluations régionales de l'eau souterraine au Canada et voir à ce que l'information relative à chaque évaluation soit accessible au public. Il peut aussi faire fonction d'organisme centralisateur des outils, des techniques et des connaissances disponibles pouvant servir aux futures évaluations régionales.

Les domaines auxquels devront s'intéresser en priorité les études régionales pourraient être proposés et définis par le CCCES. Chaque étude pourrait constituer le cadre régional des travaux relatifs à l'inventaire ou des futurs travaux coopératifs. Les études régionales prioritaires pourraient être soit menées, soit coordonnées par des groupes de travail ou des sous-comités du CCCES. Le groupe de travail ou le sous-comité responsable de chaque cadre serait composé de représentants fédéraux-provinciaux ayant un secrétariat ou un bureau de programme commun (voir l'annexe 3). Le CCCES fixera les critères relatifs au fonctionnement, à la composition et aux responsabilités financières de chaque cadre dans des documents ultérieurs.

Des inventaires et des évaluations des ressources en eau souterraine ont été réalisés à l'échelle locale par divers organismes fédéraux et provinciaux. Il existe donc de nombreuses données pouvant être mises à profit dans l'élaboration des stratégies de mise en oeuvre des études régionales et des inventaires hydrogéologiques. L'inventaire des gisements de pétrole et de gaz qui a été réalisé par l'Alberta Energy and Utilities Board est un exemple d'inventaire réussi et pratique. Mentionnons aussi deux exemples de collaboration réussie en matière d'évaluations régionales d'aquifères : l'étude sur la Moraine d'Oak Ridges en Ontario, réalisée par la Commission géologique du Canada, et l'évaluation du bassin carbonifère réalisée dans le cadre de l'Initiative sur les eaux souterraines dans les Maritimes. Cette dernière est un excellent exemple de collaboration entre organismes fédéraux et provinciaux, universités et entreprises privées, qui a permis d'exploiter au maximum l'expertise régionale hydrogéologique. Des détails supplémentaires concernant ces deux projets figurent aux appendices 1 et 2 (sections 7.5 et 7.6) du présent chapitre.

7.1.2 Surveillance de l'eau souterraine au Canada

Les ressources en eau souterraine du Canada sont menacées par de multiples phénomènes naturels et activités anthropiques. Des menaces naturelles, comme les contaminants naturels (métaux, sels et gaz) et le changement climatique, ont généralement des effets à longue portée, dans l'espace et dans le temps. Quant aux activités anthropiques (qui sont l'oeuvre de l'homme), comme les captages excessifs, les déversements de matières contaminantes, l'exploitation des ressources naturelles et les activités industrielles et agricoles, elles ont un impact généralement localisé, mais qui se manifeste relativement vite. À partir du moment où il y a détérioration de l'eau souterraine, tant sur le plan de la qualité que de la quantité, des effets néfastes se feront sentir sur les eaux de surface (rivières, lacs, terres humides), le développement rural et les activités agricoles.

Les programmes de surveillance de l'eau souterraine permettent de détecter les changements subis par l'eau souterraine à cause des activités naturelles et anthropiques. Ce sont essentiellement des systèmes d'alerte rapide qui nous permettent de réagir rapidement et rationnellement pour gérer et protéger les ressources en eau souterraine du Canada. Les programmes de surveillance de l'eau souterraine relèvent de deux grandes catégories :

- les programmes axés sur des problèmes localisés et précis;
- les programmes qui appuient des évaluations régionales et à long terme des ressources en eau souterraine.

Dans la première catégorie, les programmes sont généralement circonscrits aux lieux où se posent des problèmes, et la surveillance n'est maintenue que durant la période relativement courte où ils se posent. Des exemples typiques sont la surveillance de la contamination de l'eau souterraine provoquée par un déversement de solvants industriels, une fuite d'un dépôt d'essence, un rabattement de nappe dû à un captage municipal, etc. Les interventions visant à régler ces problèmes (et les réseaux de puits d'observation touchés) relèvent en règle générale de la municipalité ou du gouvernement provincial et n'entrent pas dans le cadre des programmes de surveillance du CCCES.

Les programmes de surveillance sont également nécessaires pour appuyer les évaluations régionales des ressources en eau souterraine. À titre d'exemple, un réseau de puits d'observation permettrait d'apprécier l'incidence de l'urbanisation et d'une augmentation des captages sur la qualité des nappes souterraines, le taux de réalimentation et les niveaux phréatiques. Ces programmes supposent un travail de surveillance à long terme et exigent donc que les pouvoirs publics s'engagent à long terme à entretenir les puits d'observation et à collecter les données. Les avantages primordiaux offerts par ces programmes de surveillance sont les suivants :

- contrôler la qualité de l'eau souterraine et les niveaux phréatiques à l'échelle régionale;
- faciliter la gestion de l'eau souterraine durant les périodes où un problème se pose;
- contribuer à protéger les zones importantes et vulnérables pour la réalimentation des nappes;
- évaluer les conséquences du développement et des activités d'exploitation des terres sur les ressources en eau souterraine;
- distinguer les fluctuations naturelles passagères (p. ex. saisonnières) et les conséquences de longue durée des activités anthropiques.

La surveillance régionale des ressources en eau souterraine ne doit pas se borner aux études sur les niveaux et la qualité de l'eau souterraine dans les puits de surface ou les puits profonds. Il est nécessaire de reconnaître que l'état de l'eau souterraine à l'échelle régionale dépend entièrement du cycle hydrologique global et qu'en conséquence, la surveillance doit obéir à une approche intégrée prévoyant la surveillance de toutes les composantes hydrologiques qui se répercutent sur l'eau souterraine ou qui sont influencées par elle. Ce contrôle doit aussi porter sur les prélèvements massifs d'eau souterraine et d'eau de surface. La surveillance qui est exercée en rapport avec les évaluations hydrogéologiques

régionales doit donc être couplée à la surveillance de l'eau de surface (lacs, cours d'eau, terres humides) et des conditions météorologiques (précipitations, températures). Malgré le nombre et l'étendue des réseaux administrés un peu partout au pays par la Division des relevés hydrologiques du Canada et le Service météorologique du Canada, il sera probablement nécessaire d'implanter de nouvelles stations de surveillance. Une base de données hydrométriques prélevées par Environnement Canada, des organismes provinciaux et municipaux et des organismes privés est déjà disponible par voie électronique (http://www.msc-smc.ec.gc.ca/wsc/products/hydat/main_e.cfm?cname=hydat_f.cfm). En outre, les programmes de surveillance exigent plus qu'une simple accumulation de données. Ils doivent comporter les outils nécessaires à l'interprétation de ces données, comme des modèles numériques, le SIG, l'analyse d'incertitude. Ils doivent aussi offrir un accès rapide à l'information durant la collecte (transmission des données par satellite de la station de surveillance à la station d'archivage) ou durant sa diffusion (stockage des données sur le Web). Il faut aussi reconnaître que ces programmes devront être évalués continuellement, surtout au cours de leurs premières années. Des puits pourront avoir été installés à de mauvais endroits faute d'information et devront être réimplantés ailleurs, ou des paramètres de quantité et de qualité que l'on surveille pourront perdre de leur intérêt.

Il n'est pas prévu que les programmes régionaux de surveillance proposés ici constituent un programme national de surveillance de l'eau souterraine (autrement dit, ils ne relèveront pas du gouvernement fédéral). Chaque province aura la compétence en matière de surveillance de l'eau souterraine et de réseaux de surveillance. La province, la région et la municipalité sont les mieux placées pour décider du nombre et de l'emplacement des puits d'observation et des paramètres à surveiller. Du reste, la plupart des provinces et plusieurs régions administrent déjà de vastes réseaux de surveillance de l'eau souterraine qui répondent à leurs besoins particuliers, ou s'emploient à les étendre. Il est au contraire proposé que le CCCES participe à l'élaboration des programmes de surveillance de l'eau souterraine qui appuieront les évaluations régionales des ressources en eau souterraine. Son rôle à cet égard serait le suivant :

(1) favoriser l'interconnexion des réseaux de surveillance existants aux échelles fédérale, provinciale et municipale et dans le secteur privé (p. ex. au moyen d'un réseau, basé sur le Web, reliant les réseaux de surveillance existants);

(2) faire fonction de centre d'information et d'échange sur les méthodes de conception, de mise en place et d'exploitation des réseaux de surveillance;

(3) sensibiliser au fait que tous les programmes de surveillance doivent être assortis de programmes d'assurance et de contrôle de la qualité (p. ex. mesures manuelles pour contrôler la dérive des transducteurs, entretien et étalonnage réguliers des transducteurs);

(4) s'assurer que les administrations compétentes maintiennent leur engagement à long terme concernant l'exploitation et l'entretien des réseaux;

(5) préparer des manuels d'instructions sur la localisation et la construction des puits d'observation et l'exploitation des réseaux de puits d'observation.

Il existe depuis déjà un certain temps des programmes de surveillance de l'eau souterraine dans la plupart des provinces, mais pour de nombreuses raisons, ils ne sont ni complets ni cohérents. Qui plus est, les données relevées par ces réseaux n'ont pas nécessairement été versées dans des bases de données électroniques et n'ont pas toujours été exploitées à fond pour faire une évaluation intégrale de l'eau souterraine en tant que ressource. Motivées en cela par les récents problèmes de contamination de l'eau souterraine, de nombreuses provinces ont commencé à remettre en service des réseaux de puits d'observation, à ajouter des puits aux réseaux existants et à revoir les emplacements et les paramètres surveillés (voir l'annexe I).

Sous l'impulsion donnée par le présent Cadre et les travaux du comité ad hoc national, certaines provinces ont commencé à compiler des données et à inventorier les réseaux de surveillance hydrogéologique existants. Le Saskatchewan Research Council a commencé, tout dernièrement, à compiler l'information sur

les réseaux fournie par les provinces de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba; en outre, des données du Québec seront bientôt disponibles. Cette initiative, par exemple, pourrait être l'amorce d'un programme beaucoup plus vaste s'étendant à tout le Canada.

7.2 Questions exigeant un complément de recherches scientifiques

Le Canada a une solide tradition en matière de recherche sur l'eau souterraine, et il s'est taillé une réputation internationale pour l'envergure et la qualité des travaux entrepris dans le sillage des premières études ciblant l'Ouest canadien durant les années 1950 et 1960. Actuellement, l'expertise dans le domaine de la recherche est l'apanage de plusieurs universités, instituts de recherche du gouvernement fédéral, organismes provinciaux et entreprises du secteur privé. Cependant, il est clair que, partout au Canada, il y a de nombreux enjeux liés à la protection et à la gestion de nos ressources en eau souterraine qui ne peuvent être résolus de façon satisfaisante en l'état actuel des connaissances scientifiques. Cela peut s'expliquer, en partie, par le manque de ressources requises pour étudier les problèmes actuels, mais plus probablement par le simple fait que les priorités de la recherche et les problèmes changent avec le temps. Par exemple divers problèmes prioritaires soulevés dans les études nationales antérieures sur l'eau souterraine (p. ex. Jackson, 1987; Gilliland, 1990; Morgan, 1993; voir le chapitre 5) ont été réglés une fois que des ressources de recherche y eurent été consacrées (p. ex. l'incidence de l'extraction minière sur l'eau souterraine, le rôle de l'eau souterraine dans l'hydrologie des terres humides). En outre, des problèmes qui sont apparus dernièrement étaient encore insoupçonnés il y a seulement quelques années (p. ex. la contamination de l'eau souterraine par les agents pathogènes et l'arsenic naturel). Aussi, compte tenu de l'évolution dans le temps des besoins en recherche, le CCCES doit faire preuve de souplesse pour s'attaquer aux problèmes à mesure qu'ils se présentent.

Un des rôles fondamentaux que le CCCES peut jouer est de faciliter l'accès à l'expertise scientifique nécessaire qui se trouve dans les universités, les organismes de recherche fédéraux et provinciaux et le secteur privé. Cette expertise peut exister sous différentes formes (écrits scientifiques d'actualité, chercheurs, technologie, expertise-conseil) et se trouver un peu partout au Canada et dans certains cas à l'étranger. Le CCCES servira de centre de référence ou de «centre d'échange» de soutien technique auquel pourra s'adresser quiconque s'intéresse à la gestion de l'eau souterraine.

Il va sans dire que les problèmes et les enjeux liés à l'eau souterraine varient selon les provinces et les régions du Canada. On trouvera à l'annexe I une liste d'exemples, pour chaque province, des principales menaces et autres problèmes qui pèsent sur les ressources en eau souterraine. Bien que de nombreuses questions se posent à l'échelle d'une province ou d'une région (p. ex. la salinisation des sols, la gestion des boues des usines d'exploitation des sables bitumineux), il y en a beaucoup qui intéressent toute la nation (p. ex. la présence d'agents pathogènes dans les puits, l'estimation des taux de

réalimentation des nappes, l'incidence du changement climatique, les ventes d'eau en grande quantité). Le CCCES formulera des avis et des orientations concernant les domaines de recherche visant en priorité les sujets d'actualité d'importance nationale ayant trait aux méthodes optimales de protection et de gestion des ressources en eau souterraine. Les travaux à mener prioritairement seront définis à l'aide de l'information fournie par les scientifiques, les décideurs (provinciaux et fédéraux) et les parties intéressées. Une liste de certains de ces domaines de recherche est présentée dans les pages qui suivent.

7.2.1 Domaines de recherche prioritaires

On trouvera ci-après la liste des questions se posant actuellement dans le domaine de l'eau souterraine et au sujet desquelles les connaissances scientifiques sont insuffisantes pour s'y attaquer adéquatement. L'ordre d'énumération des domaines est sans rapport avec leur ordre de priorité, l'intention étant de citer les questions techniques qui sont les plus cruciales pour la protection et la gestion à long terme des ressources en eau souterraine du Canada. La plupart de ces questions sont celles qui se sont dégagées des discussions des deux ateliers nationaux sur les eaux souterraines organisés par le CGC en juin 2000 et en septembre 2001.

- l'écoulement de l'eau souterraine dans les formations rocheuses fracturées;
- l'évaluation et la modélisation de l'interaction eau de surface-eau souterraine;
- une approche intégrée (eau souterraine-eau de surface-météorologie) de la modélisation et de la gestion de l'eau souterraine par bassin versant;
- les constituants existant à l'état naturel dans l'eau et posant un risque pour la santé humaine;
- les techniques et outils de mesure de la réalimentation des nappes à différentes échelles;
- la place des aquitards dans l'évaluation régionale de l'eau souterraine;
- la géophysique et la géostatistique comme outils pour estimer les paramètres physiques à une échelle appropriée;
- l'exploitation et l'exportation massive d'eau souterraine (à l'intérieur ou à l'extérieur du pays);
- incidences possibles du changement climatique sur les ressources en eau souterraine.

Un des rôles premiers du CCCES sera de promouvoir des conditions qui aideront les provinces à réaliser des travaux de recherche répondant à leurs besoins spécifiques, en leur fournissant l'expertise, l'accès aux données et à l'information utiles, et, si possible, en les aidant à trouver du financement. Les domaines de recherche prioritaires continueront d'évoluer de pair avec l'expansion des connaissances sur l'eau souterraine et de la compréhension de cette ressource.

7.3 Amélioration de l'accessibilité à des données et à de l'information sur l'eau souterraine

Une somme considérable de données et d'information sur l'eau souterraine existe dans les organismes du gouvernement fédéral, les administrations provinciales et municipales, les universités et le secteur privé. Bien qu'elles soient d'un intérêt crucial et inestimable pour prendre des décisions éclairées, elles ne sont pas faciles à trouver et il n'est pas rare qu'on ignore carrément qu'elles existent. Le terme «données» est ici utilisé pour désigner les valeurs mesurées — les niveaux des nappes, les résultats d'analyses chimiques, la conductivité hydraulique ou l'emplacement des puits — qui n'ont pas fait l'objet d'une interprétation dans un contexte précis. Le terme «information» sera utilisé pour désigner l'interprétation de données dans un contexte précis à l'aide d'un savoir hydrogéologique particulier, par exemple les corrélations établies entre les fluctuations des niveaux phréatiques et les conditions saisonnières et les captages.

Il est important que chaque partie intéressée puisse accéder au type particulier de données ou d'information dont elle a besoin. Ainsi, les professionnels et les scientifiques qui travaillent dans le domaine de l'eau souterraine ont besoin de données sûres pour faire des interprétations justes concernant l'état de l'eau souterraine ou les menaces qui pèsent sur elle dans une zone particulière. Les décideurs et le public ont besoin d'une information sûre pour prendre des décisions éclairées concernant la protection et la gestion des ressources en eau souterraine. Il est également important que chaque partie intéressée ait un accès limité à de l'information ou à des données particulières afin qu'elles ne soient pas mal interprétées. Ainsi, bien que le public soit au courant des questions et des préoccupations qui se posent relativement à l'eau souterraine et qu'il puisse faire grand usage de l'information non technique sur l'eau souterraine, il n'a pas forcément la connaissance pour interpréter les données ou les placer dans le bon contexte (p. ex. les données sur les concentrations d'arsenic ou de plomb dans l'eau potable qui ne sont pas accompagnées de l'information sur leur relation avec les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada).

7.3.1 Bases de connaissances et de données exhaustives destinées aux professionnels du domaine de l'eau souterraine

Un but essentiel du programme national sera d'établir de nouvelles bases de données ou de relier des bases de données et l'information technique existantes de manière à les rendre accessibles aux professionnels et aux scientifiques oeuvrant dans le domaine de l'eau souterraine au Canada. On assurerait ainsi à tous ceux qui interviennent dans la gestion des ressources en eau souterraine un accès commode à une information constamment à jour, pour les aider dans leurs projets, quelle que soit la région au Canada. Le rôle du CCCES à cet égard sera de faciliter l'interconnexion des bases de données existantes et la compilation des connaissances et de l'expertise pertinentes de façon à assurer un accès aisé à tous les intervenants. Les principales étapes de ce processus seraient les suivantes.

(1) Constituer une archive des bases de données existantes sur l'eau souterraine, qui contiendrait :

- les registres sur les puits;
- les données sur la surveillance de la qualité de l'eau et les niveaux phréatiques.

(2) Déterminer les systèmes d'information pertinents.

(3) Constituer une archive des connaissances existantes sur l'eau souterraine, qui contiendrait :

- des études de cas;
- un compendium des documents et des rapports scientifiques et techniques;
- un répertoire des spécialistes de l'eau souterraine au Canada.

(4) Moderniser les bases de données ou les transférer sur de nouvelles plates-formes au besoin.

(5) Faciliter le versement des bases de données et de l'information dans Internet.

(6) Établir des liens pour les applications SIG et la modélisation informatique.

Le CCCES peut conseiller les parties intéressées et leur fournir les protocoles recommandés pour faire en sorte que les nouvelles bases de données soient créées dans un format compatible permettant leur connexion facile avec les autres bases de données existantes. À titre d'exemple, il pourrait travailler directement avec des membres du Réseau canadien de connaissances géoscientifiques, de Ressources naturelles Canada, pour établir un modèle de gestion des données et de l'information sur l'eau souterraine. Il pourrait aussi s'assurer que les données sont interprétées dans les règles de l'art pour fournir une information qui soit utilisable par les décideurs et le public.

7.3.2 Information sur l'eau souterraine destinée au public et aux décideurs

La sensibilisation du public à l'égard des ressources en eau souterraine et la diffusion de l'information non technique concernant ces ressources à tous les secteurs de la société sont des facteurs importants de l'efficacité du cadre de gestion de l'eau souterraine. Des citoyens, des éducateurs et des décideurs informés seront capables d'adopter une démarche proactive envers la protection et la sauvegarde des réserves d'eau souterraine. À titre d'exemple, les activités ci-après permettraient d'accroître la sensibilisation du public et l'accès à l'information importante.

7.3.2.1 Création de sources d'information

- Créer et diffuser des fiches techniques et des bulletins d'information sur les sujets relatifs à l'eau souterraine.
- Créer des brochures et des publications traitant de divers aspects de l'eau souterraine.
- Créer des sites Web dédiés à l'information sur l'eau souterraine et les relier à d'autres sites.
- Créer des bulletins d'actualité sur l'eau souterraine.
- Utiliser davantage les listes de distribution d'information et de nouvelles sur l'eau souterraine liées au milieu canadien des spécialistes de l'hydrogéologie (p. ex. les listes de distribution de l'hydrogéologie canadienne (GWCAN-L) et de la modélisation de l'eau souterraine (GWM-L)).

7.3.2.2 Programmes éducatifs

- Promouvoir l'eau souterraine dans les programmes scolaires et dans le cadre de manifestations (p. ex. Journée de la Terre).
- Appuyer et renforcer les programmes éducatifs existants qui portent sur l'eau (p. ex. Projet WET (Water Education for Teachers), Groundwater Foundation).
- Créer des activités éducatives sur le sujet de l'eau souterraine qui ciblent des personnes, des groupes et des associations en particulier.
- Créer un bureau de «conférenciers» sur l'eau souterraine, constitué de spécialistes qui peuvent donner des conférences sur divers aspects de l'eau souterraine.
- Organiser dans les collectivités locales, avec divers partenaires, des ateliers d'information sur l'eau souterraine ou des ateliers de protection de l'eau souterraine.
- Rallier l'appui de groupes et de personnes pouvant parrainer les ateliers, p. ex. des associations, des entreprises et des administrations locales.

7.3.2.3 Projets communautaires

- Aider à créer des panneaux de signalisation relatifs aux aquifères dans les collectivités qui dépendent de l'eau souterraine.
- Fournir de l'aide aux sociétés de protection des aquifères dans les collectivités qui dépendent de l'eau souterraine.
- Fournir de l'aide aux groupes de bénévoles ou aux associations qui organisent des projets axés sur la gestion et la protection de l'eau souterraine.

7.4 Programmes de formation et d'agrément professionnel

De nombreux aspects de la gestion, de la mise en valeur et de la protection de l'eau souterraine évoluent rapidement par suite des progrès récents des connaissances, de l'amélioration des moyens d'analyse et de l'apparition de nouvelles technologies. Par ailleurs, les attentes du public et le relèvement des normes obligeront à élargir le bassin de personnes formées, compétentes, agréées ou titulaires d'un permis pour faire face à la problématique de l'eau souterraine au Canada. La nécessité s'impose d'administrer un éventail de programmes de formation pour voir à ce que les personnes jouant un rôle à l'égard des ressources en eau souterraine du Canada aient les connaissances voulues pour prendre des décisions justes et fondées. Il est également nécessaire d'établir un programme d'agrément professionnel pour garantir au public la compétence des personnes qui sont responsables de la gestion, de l'exploitation et de la protection des ressources en eau souterraine du Canada. La création des programmes de formation et d'agrément devra se faire avec la participation des entreprises, des universités et des pouvoirs publics. Quatre niveaux de programmes de formation et d'agrément professionnel sont requis :

(1) des programmes visant les professionnels de l'eau souterraine qui travaillent dans le secteur privé;

(2) des programmes visant les scientifiques de l'eau souterraine;

(3) des programmes visant les technologues de l'eau souterraine, notamment les foreurs de puits d'eau;

(4) des formations brèves destinées à actualiser les connaissances et les compétences des personnes travaillant dans le secteur de l'eau souterraine.

Les professionnels de l'eau souterraine, qui comprennent les hydrogéologues-conseils, les ingénieurs de l'eau souterraine et les agents des administrations publiques chargés d'élaborer les règlements, sont généralement les personnes qui évaluent, gèrent, exploitent et protègent les ressources en eau souterraine du Canada. Le principal produit de leur travail prend la forme de rapports remis aux entreprises, aux municipalités et aux gouvernements fédéral et provinciaux. Leur formation est centrée sur des études en géologie et en génie du niveau du baccalauréat et de niveau supérieur dans des universités du Canada. Bien que ce soit en la matière la University of Waterloo qui offre le programme le plus complet au Canada, presque toutes les universités canadiennes offrent des programmes plus courts mais excellents. Elles offrent pratiquement toutes le même cours de base ou d'introduction à l'hydrogéologie au niveau du baccalauréat. Par contre, les cours spécialisés qu'elles offrent après le baccalauréat varient (cours centrés sur la zone non saturée, sur la modélisation numérique ou sur les LNAD, etc.), parce que la spécialisation de chacune dépend du domaine d'expertise des professeurs. En outre, le financement de la recherche est souvent conditionné par les projets de la province et les besoins des industries locales (p. ex. l'industrie pétrolière en Alberta, l'industrie minière en Ontario).

Le rôle premier du CCCES sera d'intervenir auprès des gouvernements fédéral et provinciaux pour veiller à ce que l'eau souterraine conserve ou améliore son rang en tant que ressource naturelle exigeant en permanence considération et soutien financier. Cette intervention pourrait se traduire par l'offre d'une aide financière publique aux universités, une influence sur les priorités établies par les organismes, tels que le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), et la promotion de la formation continue. Le CCCES dressera une liste facilement référencée des possibilités et des spécialisations offertes dans les universités du Canada dans le domaine de l'eau souterraine, liste qui fera partie de l'information diffusée par son réseau.

En ce qui concerne l'agrément professionnel des personnes travaillant dans le secteur de l'eau souterraine, les règles varient selon les régions. Dans certaines provinces, comme l'Alberta et la Colombie-Britannique, ces professionnels doivent satisfaire à des exigences analogues à celles des ingénieurs professionnels sur le plan des études, de l'expérience de travail et des références

professionnelles pour accéder au titre de géologue professionnel. L'Ontario élabore actuellement une série de normes ou de pratiques optimales qui s'appliqueront aux hydrogéologues professionnels sous l'égide de l'Ordre des géoscientifiques professionnels de l'Ontario, récemment créé. Il conviendrait que toutes les provinces adoptent des normes professionnelles et des titres similaires. Un des rôles que le CCCES peut jouer à cet égard est d'aider à l'établissement de procédures d'agrément professionnel uniformisées dans l'ensemble du Canada et de promouvoir la mise en oeuvre des différents programmes d'agrément professionnel. Là encore, ces travaux seraient entrepris avec la collaboration directe des autorités provinciales, car certains aspects de ces programmes dépendront probablement des priorités de chaque province.

Les scientifiques du secteur de l'eau souterraine, qui travaillent dans les universités du Canada et les organismes de recherche fédéraux et provinciaux, ont deux rôles principaux : (1) découvrir des connaissances et des technologies qui nous permettent de mieux comprendre les processus qui régissent l'émergence et le mouvement de l'eau souterraine, qui influent sur la qualité de l'eau ou qui entraînent sa contamination; et (2) former les professionnels du secteur de l'eau souterraine en dispensant des cours dans les universités. Les résultats des recherches menées par les scientifiques de l'eau souterraine sont publiés principalement dans des revues scientifiques examinées par des pairs. Les scientifiques du secteur de l'eau souterraine reçoivent également leur formation dans les universités du Canada, mais à un niveau beaucoup plus élevé (le doctorat) que les professionnels du secteur. Le CCCES peut avoir deux rôles importants. Premièrement, il pourrait diriger vers le scientifique compétent au Canada les organismes fédéraux, les services provinciaux et municipaux ou les entreprises du secteur privé aux prises avec des problèmes spécifiques en matière d'eau souterraine qui nécessitent des recherches scientifiques. Il pourrait aussi aider le scientifique à accéder à des projets qui exigent de nouvelles recherches scientifiques et à trouver le financement nécessaire pour ces travaux. Deuxièmement, il pourrait aider à accroître les contacts entre les experts scientifiques et les responsables des politiques publiques.

Le rôle premier des techniciens et des technologues de l'eau souterraine est de fournir des données de qualité et d'installer du matériel de forage pour le compte d'entreprises, de cabinets d'experts-conseils, d'organismes gouvernementaux et d'universités. Ils ont en général suivi des études collégiales ou universitaires. Dans de nombreux cas cependant, des personnes ayant reçu différentes formations techniques peuvent devenir des techniciens de l'eau souterraine en suivant une série appropriée de cours de courte durée, où ils acquièrent les techniques et les compétences propres à ce domaine. La coordination de ces cours intensifs ou de courte durée peut être assurée par le CCCES de la façon décrite ci-dessous.

La majorité des provinces exigent que les foreurs de puits d'eau soient titulaires d'un permis. Par contre, les conditions d'obtention du permis varient considérablement d'une province à une autre. Au Canada, deux collèges seulement donnent des programmes de formation aux foreurs de puits d'eau, en l'occurrence le Sir Sandford Fleming College en Ontario et le Red Deer College en Alberta. Il serait souhaitable que les agents provinciaux chargés d'élaborer les règlements collaborent à la définition de normes canadiennes uniformes en matière de formation, de qualification professionnelle, d'examens et de permis s'adressant aux foreurs de puits d'eau souterraine. Du reste, l'Association canadienne des eaux souterraines (ACES) recommande d'ajouter le métier de foreur de puits d'eau à la liste des métiers désignés dont l'exercice est réservé aux personnes ayant les qualifications réglementaires. C'est chose faite dans quatre provinces. En Alberta et au Nouveau-Brunswick, le permis d'exercer n'est accordé qu'aux personnes détenant un titre professionnel. L'obtention du titre est facultative en Colombie-Britannique et en Saskatchewan.

Au Nouveau-Brunswick, le Comité consultatif du programme a récemment recommandé que les modules de télé-enseignement du Red Deer College soient acceptés comme programme de formation des foreurs de puits d'eau. En outre, le Nouveau-Brunswick administrera aux étudiants, comme épreuves finales, les examens d'agrément de l'ACES. Cette initiative est un bel exemple de collaboration et de coopération entre les provinces, les collèges et les entreprises privées. Des événements récents ont motivé certains organismes à vocation réglementaire à s'intéresser de plus près au secteur du forage des puits d'eau. Début 2001, l'ACES a lancé son programme d'accréditation en faisant passer des examens à ses membres qui sont foreurs de puits d'eau et installateurs de pompes de puits d'eau. Il serait possible par l'entremise du CCCES de

coordonner l'agrément des personnes exerçant ces deux métiers de façon qu'une norme homogène soit appliquée partout au Canada et qu'il soit facile de consulter les lignes directrices appliquées par les différentes administrations publiques intéressées.

Une des principales façons dont le CCCES peut s'impliquer dans le domaine de la formation consiste à donner des ateliers et des cours de courte durée. Il pourrait mettre à contribution les compétences des spécialistes de l'eau souterraine qui travaillent dans les entreprises, les organismes publics et les universités pour fournir une formation spécialisée dans plusieurs domaines scientifiques, techniques et politiques. Les cours de courte durée pourraient être les suivants :

(1) des ateliers diffusant les résultats de travaux de recherche sur l'eau souterraine pouvant s'appliquer à tout le pays (p. ex. les méthodes à suivre pour effectuer une évaluation régionale de l'eau souterraine);

(2) des séances de transfert technologique sur les techniques et matériel nouveaux dans le domaine de l'eau souterraine (s'adressant par exemple aux foreurs de puits d'eau et aux technologues qui les assistent);

(3) une formation avancée s'adressant aux agents des gouvernements et aux professionnels du secteur de l'eau souterraine (p. ex. applications SIG, gestion de bases de données, techniques de modélisation, etc.);

(4) une formation destinée à familiariser à la question de l'eau souterraine les agents dont la discipline n'est pas centrée sur ce sujet (p. ex. les ministères des affaires municipales, Parcs Canada, etc.).

Le volet formation de l'initiative du CCCES doit être très étendu et très souple compte tenu de la diversité des besoins des différents intervenants. Cependant, tous les programmes de formation et d'études reposeront sur la structure coopérative mise en place entre les organismes gouvernementaux, les établissements d'enseignement et les entreprises privées. La réussite de ce volet de l'initiative nationale passera par le partage des formateurs, des installations et du matériel d'enseignement. Les principaux groupes à cibler sont les agents des collectivités locales et des municipalités qui sont responsables du dossier de l'eau souterraine. Souvent, en effet, ces agents n'ont pas facilement accès à une formation actualisée, alors qu'ils ont la responsabilité de gérer directement l'eau souterraine, au quotidien, et d'assurer au public une alimentation en eau dans le territoire relevant de leur administration locale.

7.5 Appendice 1 — L'inventaire des réserves pétrolières et gazières de l'Alberta Energy and Utilities Board : un modèle possible pour l'inventaire national des eaux souterraines

L'Inventaire national des eaux souterraines pourrait être construit sur le modèle de l'inventaire des gisements de pétrole et de gaz de l'Alberta. Ce système d'inventaire a été mis au point par l'Alberta Energy and Utilities Board (AEUB), anciennement appelée Energy Resources Conservation Board (ERCB). De qualité reconnue au plan international, le système a été adopté par de nombreuses régions productrices de pétrole au Canada, aux États-Unis et ailleurs.

Dans l'inventaire de l'AEUB, tous les gisements de pétrole ou de gaz naturel de l'Alberta exploités par au moins un puits sont relevés et cartographiés. Les gisements sont inventoriés par horizon géologique et groupés par ordre hiérarchique dans des zones administratives appelées champs de pétrole et de gaz naturel. Les paramètres moyens (p. ex. porosité, perméabilité) de chaque gisement sont mesurés et mis en tableaux. Tous les puits sont assignés à un gisement. Les exploitants envoient chaque mois à l'AEUB un relevé des volumes de pétrole, de gaz et d'eau extraits de chaque puits en exploitation. Ils lui envoient en outre régulièrement les relevés de la pression des gisements, de la chimie des fluides, etc. Ils sont également tenus de transmettre les rapports géologiques, les diagraphies pétrophysiques, les détails sur l'achèvement des forages, les déblais de forage et les carottes prélevées à chaque forage. Toutes ces données brutes tombent alors dans le domaine public. À partir de ces données, l'AEUB met à jour et publie les estimations du volume original de pétrole ou de gaz en place et des réserves de chaque gisement.

L'AEUB utilise son inventaire des gisements de pétrole et de gaz pour s'acquitter de ses obligations réglementaires. Elle l'utilise aussi pour tenir au courant annuellement le gouvernement de la province de l'Alberta des réserves non

renouvelables de la province en pétrole, en gaz, en charbon, en pétrole lourd et en bitume, ainsi que pour prévoir l'évolution future, à la hausse ou à la baisse, de ces réserves. D'autres services du gouvernement de l'Alberta se fondent sur cette information pour décider des politiques et des plans d'avenir. L'industrie utilise l'inventaire pour la recherche de nouvelles réserves de carburants fossiles.

L'Inventaire national des eaux souterraines pourrait être modelé sur le système d'inventaire de l'AEUB, moyennant les modifications nécessitées par les différences entre les ressources en eau souterraine et les ressources d'hydrocarbures. Dans sa forme la plus simple, l'Inventaire national des eaux souterraines consisterait en une archive numérique des cartes des aquifères (cartes des «gisements» d'eau), à laquelle seraient liés des tableaux de données sur les propriétés des aquifères et la chimie de l'eau, ainsi que des estimations des réserves d'eau souterraine mobilisables qui seraient mises à jour annuellement. Chaque province tiendrait sa propre base de données sur les puits en exploitation, les puits d'injection ou les puits d'observation, les détails sur l'achèvement des puits, la production annuelle, les renseignements concernant les permis, la localisation des sites de traitement des déchets, etc. Néanmoins, ces données seraient faciles à relier à l'Inventaire national des eaux souterraines par des renvois utilisant les numéros d'identification des aquifères. Il serait aussi possible, ultérieurement, de construire des liens entre l'inventaire et les systèmes de gestion et de surveillance des eaux de surface, bien que, pour l'instant, cet objectif semble hors de portée pratique.

7.6 Appendice 2 — Approche conceptuelle de la Commission géologique du Canada concernant un Inventaire national des eaux souterraines

Dans un pays immense comme le Canada comportant une très grande diversité de régions géologiques, hydrogéologiques et climatiques, un Inventaire national des eaux souterraines doit s'appuyer sur des évaluations des ressources en eau souterraine exécutées à l'échelle régionale. La création de l'inventaire national peut se faire par intégration d'une série d'évaluations régionales quantitatives. Cette approche permettra de tirer le meilleur parti des ressources disponibles, puisque les méthodes, les connaissances et l'expertise développées dans certaines régions du pays serviront à améliorer les évaluations exécutées par la suite dans d'autres régions. C'est également une manière pragmatique de composer avec (1) les différences dans les ressources financières et techniques régionales, (2) les différences dans la portée et les méthodes des évaluations qui peuvent être requises selon les régions et (3) le temps nécessaire pour acquérir, analyser et intégrer les données quantitatives nécessaires. Il faut que les inventaires réalisés à une échelle régionale (ou autre) soient quantitatifs si l'on veut qu'ils contribuent utilement à la gestion et à la mise en valeur durable des ressources en eau souterraine. Des avancées scientifiques devront donc être réalisées dans le domaine des méthodes d'évaluation quantitative des ressources en eau souterraine.

7.6.1 Approche régionale

En raison de la rareté actuelle des données hydrogéologiques, l'amélioration des connaissances régionales sur les systèmes aquifères du Canada doit passer par une démarche multidisciplinaire qui fait avancer la compréhension géologique des bassins. L'analyse de bassin, qui comprend la cartographie et la caractérisation du potentiel de réservoir des bassins sédimentaires communément appliquées en prospection pétrolière, est une approche qui est directement applicable à la science et aux évaluations hydrogéologiques régionales.

L'analyse de bassin se déroule en cinq étapes clés qui concourent directement à l'évaluation régionale des ressources en eau souterraine (Sharpe et al., 2002).

(1) L'une des conditions préalables à l'analyse régionale est la mise sur pied des bases de données. À l'échelle nationale, des protocoles minimums et une éventuelle liste de contrôle seront requis pour préparer les couches de données clés (p. ex. les données sur la qualité de l'eau, le débit de base des cours d'eau, les niveaux piézométriques), de même qu'une synthèse des données d'archives et des nouvelles données de terrain.

(2) Deuxièmement, il faut élaborer des modèles géologiques primaires de la stratigraphie, de l'architecture sédimentaire et du système de sédimentation (des modèles géologiques peuvent être élaborés de la même façon pour les milieux fissurés).

(3) Le couplage de ces éléments primaires du cadre géologique avec les données des essais hydrauliques aidera le travail de conceptualisation et d'élaboration des modèles hydrogéologiques. En améliorant ainsi la compréhension de l'architecture stratigraphique, de la variation verticale et latérale des sédiments et des milieux de sédimentation, on obtient une structure améliorée pour l'assignation des propriétés hydrauliques aux unités aquifère-aquitard définies.

(4) La caractérisation numérique du système régional d'écoulement de l'eau souterraine se fait à partir de l'analyse couplée des données hydrostratigraphiques et chimiques et de leur intégration avec les données de réalimentation, d'écoulement et de décharge.

(5) En dernière étape, on examine les liens directs entre le contexte géologique, l'historique du bassin, les propriétés et les flux des aquifères pour mieux comprendre le cadre hydrogéologique quantitatif et ainsi faire des estimations crédibles du débit exploitable du système régional d'eau souterraine. En conséquence, les méthodes de gestion durable des ressources en eau souterraine peuvent s'améliorer grâce aux progrès réalisés sur le plan des données, de la conceptualisation, de la caractérisation, de la quantification, de la modélisation et de la compréhension du système régional d'écoulement de l'eau souterraine.

L'analyse de bassin comme approche fondamentale, ou plan de travail, de l'évaluation régionale de l'eau souterraine pourrait être un travail partagé qui serait mené par des partenaires fédéraux, provinciaux, municipaux, universitaires et privés. Elle pourrait servir de modèle à la démarche coopérative d'établissement de l'Inventaire national des eaux souterraines dont il est question au chapitre 7.

Diverses évaluations régionales de ce type ont déjà été exécutées à la Commission géologique du Canada. Elles ont porté sur la Moraine d'Oak Ridges dans la région de Toronto; le système d'aquifères en milieux fracturés des basses terres du Saint-Laurent, au nord de Montréal, au Québec; la région de Winnipeg au Manitoba; et l'Initiative sur les eaux souterraines dans les Maritimes au Nouveau-Brunswick, à l'Île-du-Prince-Édouard et en Nouvelle-Écosse. Le projet de la Moraine d'Oak Ridges, qui est brièvement décrit dans la sous-section qui suit, est un exemple d'application de cette approche.

7.6.2 Étude hydrogéologique régionale : la Moraine d'Oak Ridges en Ontario

Lors de l'étude de la Moraine d'Oak Ridges, on a appliqué l'approche de l'analyse de bassin à un terrain glaciaire en intégrant des données tirées d'études de sources et d'échelles diverses pour élaborer le modèle hydrogéologique de l'agglomération de Toronto. Cette étude novatrice bénéficie du financement et de la collaboration continue d'un certain nombre de ministères provinciaux, d'administrations municipales et locales, d'universités et de partenaires du secteur privé. Elle constitue un bon exemple de collaboration dans le domaine de l'eau souterraine.

L'étude a permis de faire des progrès substantiels quant à la création et à l'alimentation de bases de données, à la formulation d'une série de modèles géologiques provenant de concepts et de données, et à la construction en trois dimensions d'un modèle numérique de la stratigraphie régionale. Il est maintenant envisagé d'aider les partenaires publics et privés à appliquer ces résultats au développement des modèles d'écoulement de l'eau souterraine qui sont nécessaires, entre autres, pour déterminer les débits d'exploitation soutenables des captages d'eau publics. Des cartes à l'échelle de 1/20 000 et de 1/50 000 ont été produites dans le cadre de ce projet.

Ces données hydrostratigraphiques ont été complétées par des relevés des débits de base des cours d'eau, des données sur les puits de forage, des piézomètres et un suivi des niveaux d'eau. Ces données sont d'un intérêt inestimable pour caractériser l'écoulement, cartographier les niveaux phréatiques et établir les paramètres des modèles de l'écoulement de l'eau souterraine. Les relevés des débits de base et de la chimie de l'eau des puits ont aussi contribué à caractériser le système d'écoulement et à renseigner sur l'évolution de l'écoulement de l'eau souterraine des zones de réalimentation jusqu'aux zones d'émergence. Des cartes des hauteurs des nappes ont été établies à partir des registres sur les puits et de la localisation des sources et combinées avec le modèle altimétrique numérique. L'intégration de ces données hydrauliques et chimiques dans le contexte hydrogéologique de la Moraine d'Oak Ridges est un but continu de l'analyse du bassin de la moraine et de la caractérisation de son système d'écoulement.

Un résultat fondamental de l'analyse hydrostratigraphique de la Moraine d'Oak Ridges est la détermination des contextes hydrogéologiques représentatifs (p. ex. les aquitards des hautes terres et systèmes aquifères dans des chenaux) qui sont susceptibles d'aider à la caractérisation hydrogéologique d'autres régions ayant un terrain géologique comparable. Bien qu'appartenant à un domaine «bien étudié», ces types de contextes hydrogéologiques clés n'ont pas fait l'objet d'essais hydrauliques très ciblés et, en général, ils nécessitent un travail de caractérisation hydrogéologique supplémentaire. Grâce au travail d'équipe de plusieurs collaborateurs et après des années d'efforts, tous les éléments sont maintenant réunis pour générer des modèles tridimensionnels de l'écoulement dans la région, modèles qui aideront à la gestion et à la mise en valeur de l'eau souterraine, à l'aménagement du territoire et aux progrès des connaissances hydrogéologiques sur le complexe aquifère de la Moraine d'Oak Ridges. L'étude de la Moraine d'Oak Ridges a fait ressortir la nécessité d'investir, d'une part, dans l'acquisition de données de grande qualité et, d'autre part, dans une approche régionale qui sous-tend l'analyse de bassin, de manière à permettre une évaluation plus sûre des systèmes d'eau souterraine dans les divers contextes hydrogéologiques du Canada.

7.6.3 Rôles

Chacun des organismes participant à l'Inventaire national des eaux souterraines a des rôles, mandats, sphères de compétence et intérêts qui lui sont propres et qu'il faut reconnaître et respecter. Ces rôles peuvent différer bien que, souvent, ils s'entrecroisent. En conséquence, la collaboration n'est pas seulement souhaitable, mais elle est aussi dans bien des cas indispensable. L'inventaire national incite les participants à déterminer leurs rôles dans le cadre de chaque évaluation régionale. Par exemple tandis que les provinces sont généralement chargées de gérer les registres sur les puits d'eau, les universités et le gouvernement fédéral s'adonnent principalement à la recherche. Par contre, tous les organismes participants pourraient avoir une part dans certaines activités comme la collecte des nouvelles données. L'inventaire national fera également en sorte que la portée de chaque évaluation régionale soit établie en fonction du financement, des données et de l'expertise qui sont disponibles, ainsi que des dossiers particuliers qui intéressent la région.

En résumé, l'approche proposée par la CGC prévoit l'intégration d'une série d'évaluations régionales quantitatives en un Inventaire national des eaux souterraines qui serait mis au service de la gestion et de la mise en valeur durables des ressources en eau souterraine du Canada. Cette approche permettrait non seulement d'exploiter au mieux les ressources disponibles, mais aussi de donner à toutes les parties

intéressées l'occasion de contribuer à l'inventaire national tout en respectant leurs rôles, mandats, sphères de compétence et intérêts respectifs. Idéalement, chaque évaluation régionale comprendrait les éléments suivants :

(1) la mise sur pied de bases de données;

(2) la modélisation hydrostratigraphique;

(3) la détermination des limites des aquifères;

(4) la détermination des conditions hydrauliques aux limites des aquifères;

(5) la modélisation conceptuelle de l'écoulement de l'eau souterraine;

(6) l'analyse du bilan hydrologique en régime d'équilibre et en régime transitoire;

(7) la modélisation hydrodynamique numérique;

(8) l'évaluation du débit d'exploitation soutenable du bassin et la détermination des aires vulnérables;

(9) la transmission aux gestionnaires de l'eau de bases de données et de modèles de simulation numériques.

8 RECOMMANDATIONS

Le présent document définit les buts et trace les grandes orientations qui conduiront au ***Cadre canadien de collaboration en matière d'eau souterraine*** impliquant tous les organismes compétents dans ce domaine. Ce cadre tient compte des rôles et des domaines de compétence respectifs des gouvernements fédéral et provinciaux et fait ressortir les avantages d'une action concertée entre tous les ordres de gouvernement, les partenaires et les intervenants. Vu l'inquiétude grandissante du public et l'attention croissante accordée par les pouvoirs publics au dossier de l'eau souterraine, il est impératif de résoudre un certain nombre de problèmes d'importance nationale pour assurer la protection et la pérennité des ressources en eau souterraine au Canada.

En conformité avec les principes ci-dessus, le Comité ad hoc national sur l'eau souterraine recommande que des mesures soient prises dans quatre domaines :

(1) les mécanismes de coordination et de collaboration;

(2) les programmes coopératifs nationaux;

(3) la communication;

(4) des normes de rendement uniformes à l'échelle du Canada.

Recommandations pour le domaine des mécanismes de coordination et de collaboration :

- établir un comité fédéral-provincial de l'eau souterraine (CFPES) chargé de resserrer la collaboration entre tous les ordres de gouvernement;
- instituer un comité consultatif canadien sur l'eau souterraine (CCCES) où siègeront des représentants des diverses parties intéressées et qui sera chargé de conseiller le CFPES;
- rendre compte annuellement de l'avancement des travaux du CCCES (CFPES) aux parties intéressées.

Recommandations pour le domaine des programmes coopératifs nationaux :

- accroître le financement affecté aux travaux de recherche et d'inventaire sur l'eau souterraine;

- entreprendre une évaluation et un inventaire des ressources canadiennes en eau souterraine;
- établir un «réseau de réseaux» de surveillance de l'eau souterraine;
- déterminer les besoins cruciaux en recherche sur les enjeux liés à l'eau souterraine qui sont propres au Canada;
- promouvoir les liens entre les responsables politiques et les milieux de la recherche.

Recommandations pour le domaine de la communication :

- amorcer des programmes destinés à sensibiliser le public sur son rôle dans la protection des ressources en eau souterraine;
- fournir au public et aux professionnels du secteur de l'eau souterraine une source de connaissances sur l'eau souterraine;
- concevoir et promouvoir une tribune électronique nationale sur l'eau souterraine;
- continuer d'organiser, aux deux ans, des ateliers nationaux sur l'eau souterraine.

Recommandations pour le domaine des normes de rendement uniformes à l'échelle du Canada :

- fournir des activités de formation avancée pour faire progresser les connaissances et les compétences des foreurs de puits d'eau et des professionnels et des techniciens du secteur de l'eau souterraine;
- créer des programmes d'agrément professionnel à l'intention des foreurs de puits d'eau et des professionnels et des techniciens du secteur de l'eau souterraine;
- reconnaître l'agrément professionnel décerné par les provinces aux foreurs de puits d'eau et aux professionnels et aux techniciens du secteur de l'eau souterraine de toutes les régions du Canada;
- élaborer, promouvoir et coordonner les lignes directrices concernant les pratiques de gestion optimale et le transfert des technologies dans le domaine de l'eau souterraine.

9 REMERCIEMENTS

Nous devons la rédaction du présent rapport aux membres d'origine du Comité ad hoc national sur l'eau souterraine. Ce comité avait été créé en mai 2001 à la suite des recommandations formulées par les participants au premier Atelier national sur les eaux souterraines, qui s'est tenu à Québec en juin 2000.

Les bases sur lesquelles repose le rapport sont la responsabilité exclusive du comité ad hoc national; cependant, les divers groupes de liaison qui représentaient chacun des membres d'origine ont largement contribué au travail de préparation et de rédaction finale du document. Ces groupes étaient formés de représentants des provinces, du Territoire du Yukon, des ministères fédéraux, du secteur privé, des cabinets de consultants, des universités et de diverses organisations non gouvernementales. L'aide apportée par toutes ces personnes et leurs organismes respectifs a rendu possible la production du rapport. Ce document est en outre l'aboutissement des consultations qui ont été organisées un peu partout au Canada et de deux ateliers nationaux sur les eaux souterraines.

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leur aide et leurs connaissances déterminantes : Jan Boon, Paul Allen, Harvey Thorleifson, Dave Sharpe et Marc Hinton (Commission géologique du Canada); John Cooper, Gary Grove, Laura Johnston, Andrew Piggott, Garth van der Kamp et Len Wassenaar (Environnement Canada).

Un groupe spécial de représentants des parties intéressées a été chargé de faire part de ses points de vue sur la version originale du Cadre durant le deuxième atelier national. Nous tenons à remercier Diana Allen (Simon Fraser University), Steve Holysh (président, Association international des hydrogéologues, section canadienne), Kevin Parks (Alberta Energy and Utilities Board), Jim Miller (Agriculture et Agroalimentaire Canada), Ken Howard (University of Toronto) et Keith Guzzwell (ministère de l'Environnement, Terre-Neuve-et-Labrador). Leurs points de vue ont contribué à alimenter le débat sur le Cadre durant l'atelier et orienté sensiblement les révisions qui y ont été apportées en vue de la version finale.

Nous tenons à remercier Jim Hendry (University of Saskatchewan), qui a joué le rôle d'animateur du deuxième Atelier national sur les eaux souterraines, pour la profondeur de ses vues et de ses connaissances et pour l'efficacité avec laquelle il a amené les participants à dégager un consensus et une synthèse et à mieux structurer le rapport.

Nous tenons aussi à souligner avec gratitude la contribution des membres du comité ad hoc national qui se sont joints au groupe après le deuxième atelier.

Nous remercions Paul Allen et Harvey Thorleifson (Ressources naturelles Canada) qui ont, à l'interne, fait une étude critique du présent document. Nous remercions aussi Pascale Côté et Daniel Lebel (Commission géologique du Canada) pour leur aide et leur soutien.

10 RÉFÉRENCES

Betcher, R., Grove, G. et Pupp, C.

1995 : Groundwater in Manitoba: hydrogeology, quality concerns, management; Environment Canada, Environmental Sciences Division, National Water Institute, Saskatoon, NHRI Contribution no. CS-93017.

Blundell, G.

2001 : 30 year history of hydrogeological research in Canada; rapport inédit préparé pour la Commission d'enquête sur Walkerton par Gary Blundell, consultant en environnement, avril 2001, 20 p.

Brown, I.C. (ed.)

1967 : Groundwater in Canada; Geological Survey of Canada, Economic Geology Report no. 24, 228 p.

Brown, I.C.

1970 : Groundwater geology; *in* Geology and Economic Minerals of Canada, (ed.) R.J.W. Douglas; Geological Survey of Canada, Economic Geology Report No. 1, p. 765-791.

Commission mixte internationale

2000 : Rapport final sur la protection des eaux des Grands Lacs; rapport définitif présenté aux gouvernements du Canada et des États-Unis d'Amérique en février 2000.

Environnement Canada

1987 : Politique fédérale relative aux eaux; Environnement Canada, Ottawa, Ontario.

Fisheries and Environment Canada

1978a : Surficial hydrogeology; Map 30 *in* Hydrological Atlas of Canada; Fisheries and Environment Canada, Ottawa, Ontario, scale 1:30 000 000.

1978b : Bedrock hydrogeology; Map 31 *in* Hydrological Atlas of Canada; Fisheries and Environment Canada, Ottawa, Ontario, scale 1:30 000 000.

Gilliland, J.

1990 : Background on a Canadian groundwater strategy; Environment Canada, Conservation and Protection Division, National Hydrology Research Institute, Saskatoon, Saskatchewan, 98 p. rapport inédit.

Gouvernement du Canada

2001 : Discours du Trône ouvrant la première session de la trente-septième législature du Canada, le 30 janvier 2001; Hansard révisé, no 002 (disponible en ligne à l'adresse suivante : http://www.parl.gc.ca/37/1/parlbus/chambus/house/debates/002_2001-01-30/han002-F-htm (vérifiée le 31 juillet 2003)).

Grenier, C.

1989 : Problématique de la qualité des eaux souterraines au Québec; rapport préparé pour le groupe du rapport sur l'état de l'environnement, Environnement Canada (Christian Pupp, coordinateur), Les Consultants H.G.E. Inc.

Hess, P.J.

1986 : Utilisation des eaux souterraines au Canada, 1981; Environnement Canada, Institut national de recherches en hydrologie, Direction générale des eaux intérieures, Étude n° 140 de la Collection des rapports techniques, 43 p.

Jackson, R.E.

1987 : A survey of contaminant hydrogeology in Canada; Eos (Transactions of the American Geophysical Union), v. 68, no. 3, p. 35-36.

[illegible]

1994 : Rising to the surface: emerging groundwater policy trends in Canada; Queen's University, Centre for Resource Studies, 143 p.

MacRitchie, S.M., Pupp, C., Grove, G., Howard, K.W.F. et Lapcevic, P.

1994 : Groundwater in Ontario: hydrogeology, quality concerns and management; Environment Canada, National Water Research Institute, NHRI Contribution No. CS–94011.

Morgan, A.V. (ed.)

1993 : Groundwater issues and research in Canada, 1993: report prepared for the Canadian Geoscience Council by the Task Force on Groundwater Resources Research, 16 p.

Pearse, P.H., Bertrand, F. et MacLaren, J.W.

1985 : Currents of change : Final report, Inquiry on Federal Water Policy; Environment Canada, Ottawa, 222 p.

Pupp, C., Francis, R., [illegible], D. et Grove, G.

1990 : Groundwater quality in Prince Edward Island: hydrogeology, quality concerns, management; Environment Canada, National Hydrology Research Institute, NHRI Contribution No. CS-90124, 46 p.

Pupp, C., Maathuis, H. et Grove, G.

1991 : Groundwater quality in Saskatchewan: hydrogeology, quality concerns, management; Environment Canada, National Hydrology Research Institute, NHRI Contribution No. CS-90128, 66 p.

Pupp, C., Stein, R. et Grove, G.

1989 : Groundwater quality in Alberta: hydrogeology, quality concerns, management; Environment Canada, National Hydrology Research Institute, NHRI Contribution No. 89051, 95 p.

Rivera, A.

2000 : Minutes of the First National Workshop on Groundwater, June 15-16, 2000, Québec; Commission géologique du Canada, rapport inédit disponible en ligne à l'adresse suivante : http://www.cgq-qgc.ca/cgsi/template/doc/1st-appendix.pdf (vérifiée le 31 juillet 2003).

2001 : Report of the Second National Workshop on Groundwater, September 20-21, 2001, Calgary; Commission géologique du Canada, rapport inédit disponible en ligne à l'adresse suivante : http://www.cgq-qgc.ca/cgsi/template/doc/Minutes-2ndGW-workshop.pdf (vérifiée le 31 juillet 2003).

Sharpe D.R., Hinton, M.J., Russell, H.A.J. et Desbarats, A.

2002 : The need for basin analysis in regional hydrogeological studies: Oak Ridges Moraine, southern Ontario; Geoscience Canada, v. 29, no. 1, p. 3-20.

United States National Research Council

2000 : Investigating groundwater systems on regional and national scales; The National Academy Press, Washington, D.C., 143 p.

11 ANNEXE 1 — RÉCAPITULATIF DES QUESTIONS À CARACTÈRE IMMINENT QUI ONT ÉTÉ RELEVÉES DURANT LE PREMIER ATELIER NATIONAL SUR LES EAUX SOUTERRAINES (2000)

11.1 Synthèse générale de l'atelier

Le premier Atelier national sur les eaux souterraines avait les objectifs suivants :

- faire le bilan des connaissances sur les aquifères des principales régions du Canada;
- évaluer l'état de ces aquifères en inventoriant les problèmes et les menaces auxquels ils sont exposés;
- inventorier, en prenant un large point de vue, les problèmes communs à différents aquifères ainsi que les problèmes propres aux régions;
- lancer le dialogue entre les provinces et les organismes fédéraux.

Il s'en est dégagé les principales conclusions suivantes :

- les participants ont confirmé qu'il est important pour le Canada de comprendre la problématique de la quantité et de la qualité des eaux souterraines et qu'il faut améliorer la coordination et la collaboration à l'échelle fédérale et entre les organismes fédéraux et provinciaux. Ils ont proposé la création d'un comité consultatif ou coordonnateur qui comprendrait des organismes fédéraux et provinciaux. L'idée d'un protocole d'entente entre Ressources naturelles Canada et Environnement Canada, pour ce qui concerne les recherches fédérales sur les ressources en eau souterraine, a également été évoquée durant l'atelier;
- les participants ont déploré l'insuffisance du financement affecté à la recherche, à la surveillance et aux rapports; ils ont également déploré le fait que le public n'a pas ouvertement accès à l'information générale ni aux données complètes, exactes et à jour sur l'eau souterraine du Canada;
- ils ont traité de plusieurs questions et parlé de la collaboration possible entre les provinces et les organismes fédéraux. Ils ont proposé de remettre sur pied le comité directeur de l'eau souterraine comme mécanisme possible de coordination. Ils ont également débattu de la création d'un comité consultatif ou coordonnateur qui inclurait des organismes fédéraux et les provinces.

Les principales recommandations ont été les suivantes :

- Dresser un inventaire national des eaux souterraines.
- Remettre sur pied le comité directeur national de l'eau souterraine ou en créer un nouveau.
- Implanter, en étroite collaboration avec les provinces, un réseau national de surveillance de l'eau souterraine.
- Réfléchir à une approche de recherche de ressources financières.
- Mener des travaux de recherche précis sur l'eau souterraine (une liste de 15 sujets a été dressée).
- Organiser un atelier national similaire chaque année ou aux deux ans.

11.2 Questions propres aux provinces et aux territoires

11.2.1 Colombie-Britannique

11.2.1.1 Questions d'ordre général

- l'eau souterraine alimente en eau potable 22 p. 100 de la population;
- la consommation d'eau souterraine en Colombie-Britannique représente, en volume, 23 p. 100 de la consommation nationale;
- l'utilisation de l'eau souterraine n'est pas réglementée;
- il existe des lacunes dans le domaine de la qualité des données et de leur saisie;
- il faut intégrer les données sur la qualité et la quantité;
- il faut entreprendre le géocodage des données sur l'eau souterraine aux fins des applications SIG.

11.2.1.2 Questions touchant la quantité

- les conflits entre utilisateurs d'eau souterraine et d'eau de surface, y compris l'interférence des puits et l'effet de l'utilisation de l'eau souterraine sur les permis d'utilisation d'eau de surface, l'habitat des poissons et les terres humides, l'utilisation non réglementée des puits, les forages non réglementés de puits d'eau et les puits artésiens jaillissants.

11.2.1.3 Questions touchant la qualité

- la contamination par les engrais tels que les nitrates;
- les sources naturelles de contamination telles que l'arsenic et les fluorures;
- la non-réglementation des normes sur les puits d'eau;
- l'intrusion d'eau salée en certains endroits des régions côtières;
- les déversements de substances chimiques et la pollution de source diffuse.

11.2.1.4 Activités en cours et futures

- éducation et sensibilisation du public;
- collecte de données et inventaire des puits;
- réseau de puits d'observation de 163 stations;
- délimitation et classification des aquifères;
- former des partenariats pour la réalisation de projets de protection de l'eau souterraine;
- établir des lignes directrices relatives à la construction, aux essais et à la protection des puits et à la conservation de l'eau;
- promouvoir les mesures de planification de la protection des puits et des aquifères.

11.2.2 Alberta

11.2.2.1 Questions d'ordre général

- des contraintes s'exercent sur les aquifères;
- le coût et la complexité du travail de délimitation et de caractérisation des aquifères.

11.2.2.2 Questions touchant la quantité

- indications de la connexion hydraulique entre l'eau souterraine et les cours d'eau;
- l'interaction eau souterraine-eau de surface est difficile à quantifier;
- la surveillance est dispendieuse.

11.2.2.3 Questions touchant la qualité

- problèmes de qualité imputables aux installations septiques;
- mélange d'eaux souterraines de différentes qualités;
- des recherches sont nécessaires au sujet de la présence d'arsenic dans les sédiments quaternaires et le substratum rocheux; cet arsenic semble d'origine naturelle;
- utilisation généralisée des installations septiques.

11.2.2.4 Activités en cours et futures

- évaluation des effets à long terme de l'eau souterraine arsenicale sur la santé;
- évaluation des effets des activités industrielles sur la migration de l'arsenic dans le système aquifère régional.

11.2.3 Saskatchewan

11.2.3.1 Questions d'ordre général

- de 30 à 40 p. 100 de la population tire son eau potable de l'eau souterraine, la majorité étant les habitants des campagnes et des collectivités locales;
- utilisations industrielles et agricoles (élevages, industrie pétrolière, centrales électriques);
- le public commence à s'intéresser de plus près à l'eau souterraine et fait peu confiance à l'industrie et aux pouvoirs publics.

11.2.3.2 Questions touchant la quantité

- les pressions s'exerçant sur les aquifères varient de mineures à extrêmes;
- les nouveaux développements de grande envergure sèment désormais la controverse;
- les élevages intensifs posent un problème majeur dans de nombreuses régions.

11.2.3.3 Questions touchant la qualité

- le manque de ressources techniques et financières explique le manque de données et d'information concernant la qualité de l'eau souterraine;
- manque de coordination administrative;
- nécessité de promouvoir la loi et de la faire respecter.

11.2.3.4 Activités en cours et futures

- actuellement, il y a quatre plans de gestion auxquels collaborent des intervenants et des organismes gouvernementaux;
- cartographie de l'eau souterraine, création de bases de données, surveillance de l'eau souterraine, plan d'aménagement du territoire.

11.2.4 Manitoba

11.2.4.1 Questions d'ordre général

- l'eau souterraine alimente en eau potable ±20 p. 100 de la population. La majorité de la population rurale puise son eau potable dans les nappes souterraines;
- l'utilisation de l'eau souterraine est réglementée (un permis est exigé pour les prélèvements de plus de 25 000 L/jour);
- réseau de surveillance des niveaux phréatiques comportant plus de 550 stations en service; réseau de surveillance de la qualité comportant environ 150 puits analysés chaque année ou plus souvent, beaucoup plus de puits sont analysés moins souvent; durant 1999-2000, 1 000 puits de fournisseurs ont fait l'objet d'analyses du point de vue de la qualité;
- la Section de la Planification et de l'Aménagement hydrauliques est chargé de la mise en application des plans de gestion des aquifères;
- plusieurs services et ministères du gouvernement sont chargés de divers aspects de l'eau souterraine (capacité, délivrance de permis, protection, mise en valeur, autorisations, santé);
- une base de données numériques contient environ 90 000 diagraphies et au moins certains relevés de la chimie de l'eau de 10 000 puits;
- des cartes régionales de l'eau souterraine ont été établies dans les années 1980 à l'échelle de 1/250 000 pour le compte d'Agro-Manitoba. Les aquifères ont été cartographiés en trois dimensions, et l'étude de la chimie des ions majeurs de l'eau souterraine a été complétée;
- la province a une bonne connaissance de la répartition des principaux aquifères du substratum rocheux et aquifères dans des sables et des graviers, et de la qualité générale de leur eau.

11.2.4.2 Questions touchant la quantité

- les évaluations de la capacité des aquifères sont terminées en ce qui concerne les principaux aquifères dans des sables et des graviers et certaines parties des principaux aquifères du substratum rocheux;

- certains aquifères et bassins sont totalement saturés par suite du cycle de temps humide que l'on a connu récemment; le niveau des bassins alloués est égal ou presque égal au niveau record;
- les aquifères de haute qualité et de forte capacité ne sont pas répartis uniformément et leur mise en valeur n'est pas uniforme;
- quelques questions intéressantes se posent encore relativement à une invasion possible d'eau de qualité médiocre (salée) pénétrant par le côté ou le haut de l'aquifère, à cause des prélèvements croissants;
- on connaît peu les processus et les taux de réalimentation des aquifères du substratum rocheux et des aquifères dans des sables et des graviers enfouis.

11.2.4.3 Questions touchant la qualité

- au vu des analyses effectuées en 1999-2000 sur l'eau d'environ 1 000 puits privés, l'eau de 16 p. 100 des puits ruraux contient des nitrates à un niveau dépassant les plafonds des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada; des bactéries coliformes sont présentes dans 42 p. 100 des puits ruraux, dont 3 p. 100 contiennent la bactérie *E. Coli*;
- infiltration dans les puits d'eau souterraine salée, mélange d'eau des aquifères salins et non salins;
- protection des l'aire de captage des puits dans les zones inondables;
- depuis 2000, 19 localités, terrains de camping ou zones de villégiature de la province ont fait l'objet d'un avis provincial exigeant de faire bouillir l'eau;
- préoccupations concernant la qualité naturelle, la salinité, les teneurs en bore, en uranium, en sulfate, en sélénium (?), en arsenic, en manganèse, en fluor et en baryum;
- construction de puits : manque de protection rigoureuse de l'aire de captage des puits et des aires de réalimentation des nappes;
- inondations localisées, niveaux phréatiques élevés, mauvais fonctionnement des installations septiques;
- stockage et épandage du fumier des élevages intensifs;
- déversements et fuites de sources ponctuelles : hydrocarbures, LNAD, pesticides, dépotoirs anciens non équipés de membrane d'étanchéité;
- sources diffuses : produits agrochimiques, engrais chimiques et fumier.

11.2.4.4 Activités en cours et futures

- surveillance de la quantité au moyen d'un réseau souterrain et de la qualité grâce à l'initiative visant la qualité de l'eau souterraine au Manitoba; puits privés ruraux et un réseau souterrain);
- protection (recommandations relatives à la gestion de l'eau pour la création ou l'agrandissement d'élevages intensifs);
- rapport du Comité consultatif sur l'eau potable rendu public par le Bureau du médecin-hygiéniste en chef de la province en novembre 2000;
- tous les foreurs de puits d'eau sont titulaires d'un permis; ils doivent soumettre les diagraphies stratigraphiques des forages et les renseignements sur l'achèvement des puits; la question de l'agrément professionnel obligatoire est à l'étude;

- refonte de la *Loi sur les eaux souterraines et les puits*;
- le programme provincial d'analyses bactériologiques a débuté en 2001; la province prend à sa charge 70 p. 100 du coût de l'analyse bactériologique des puits privés;
- le programme d'agrément professionnel est obligatoire pour les exploitants d'usines de traitement de l'eau depuis l'automne 2001;
- collecte et diffusion des données;
- plans de gestion des aquifères (trois en sont à divers stades de planification et de finalisation);
- programme de colmatage des puits désaffectés dans la plaine d'inondation de la rivière Rouge;
- financement des districts de conservation (dont 13 ont été créés et 3 sont en voie de création) chargés de la gestion durable des sols et des eaux par bassin versant);
- programmes d'éducation et programme d'établissement de sources d'information (mise à jour des feuillets d'information sur l'eau potable).

11.2.4.5 Sujets que l'on souhaiterait inscrire sur la liste

- cartographie des vallées enfouies;
- situation des aquifères dans du till ou intercalés entre des tills dans le cadre stratigraphique du Pléistocène;
- conversion des cartes régionales de l'eau souterraine en format SIG, avec mise à jour aux deux ou trois ans à mesure que l'information devient disponible;
- amélioration des capacités d'utilisation des diagraphies de puits et des données chimiques dans les applications SIG et les coupes transversales;
- meilleure compréhension de la capacité d'échange thermique des aquifères du substratum rocheux;
- meilleure compréhension des processus de migration de l'eau et des contaminants dans les tills et les argiles à faible perméabilité de la province;
- il est important de comprendre qu'à l'heure actuelle, aucune de ces questions ne peut être considérée urgente et ne réclame d'intervention immédiate. Il s'agit généralement de buts à long terme que la province peut atteindre moyennant une légère augmentation de ses ressources.

11.2.5 Ontario

11.2.5.1 Questions d'ordre général

- vu les problèmes rencontrés ces 20 dernières années dans le domaine de l'eau, il est manifeste que la province doit maintenir ses programmes de surveillance et ses bases de données pour élaborer des politiques saines;
- la demande publique d'eau souterraine continue de croître rapidement du fait de la croissance démographique, du changement climatique et d'une augmentation globale de l'utilisation de l'eau;
- la gestion de la ressource doit mettre à contribution toutes les principales parties intéressées.

11.2.5.2 Questions touchant la quantité

- conflits d'intérêts et de priorités entre l'agriculture, les municipalités, le secteur récréatif et la protection des habitats naturels;
- 23 p. 100 de la population de l'Ontario dépend entièrement de l'eau souterraine pour son alimentation en eau;
- environ 750 000 puits d'eau fournissent 1 400 000 m/jour d'eau potable;
- 90 p. 100 des exploitations agricoles s'approvisionnent dans les nappes souterraines pour assurer l'irrigation de 40 250 ha de terres cultivées.

11.2.5.3 Questions touchant la qualité

- 35 p. 100 des puits ruraux sont contaminés par les effluents agricoles;
- 34 p. 100 des installations septiques fonctionnent mal et rejettent des chlorures, des nitrates et du sodium;

  épandages de sel sur les routes;
- 35 p. 100 de fuites dans les réservoirs de stockage souterrain équipés d'une seule membrane d'étanchéité;
- le lixiviat des dépotoirs anciens, non équipés de membranes d'étanchéité, contient des métaux, des composés organiques volatils, des nitrates, des pesticides;
- déversements et fuites;
- les sites non réglementés et les industries rejettent des solvants chlorés.

11.2.5.4 Activités en cours et futures

- surveillance (collecte de données, cartographie, modélisation, interprétation, diffusion);
- révision et développement des règlements, des orientations et des lignes directrices;
- application des normes en matière de construction et d'entretien des puits, de déversements, d'approvisionnement en eau et influence du pompage sur la qualité de l'eau.

11.2.6 Québec

11.2.6.1 Questions d'ordre général

- les lois et les règlements ne tiennent pas toujours compte des utilisations effectives et potentielles de l'eau souterraine et de son interconnexion avec l'eau de surface;
- peu de municipalités ont délimité un périmètre de protection autour des puits ou considèrent l'eau souterraine comme une ressource à protéger;
- le développement économique du territoire fait croître les besoins en eau;
- la méconnaissance de la ressource suscite des inquiétudes dans la population et nuit au développement.

11.2.6.2 Questions touchant la quantité

- 20 p. 100 de la population dépend de l'eau souterraine pour son approvisionnement en eau potable;
- l'eau souterraine est la source d'eau préférée sur 90 p. 100 du territoire habité, en raison de sa qualité et de sa proximité.

11.2.6.3 Questions touchant la qualité

- dans certaines régions, la qualité de l'eau souterraine s'est détériorée à cause des activités industrielles et agricoles;
- en 1996, le gouvernement a adopté le *Projet de politique de protection et de conservation des eaux souterraines*, qui confère à l'eau souterraine le caractère de ressource collective et la protège contre l'utilisation abusive et la pollution.

11.2.6.4 Activités en cours et futures

- normes minimales relatives à la construction des puits;
- dans le cas des puits d'eau potable, obligation de délimiter l'aire de réalimentation du captage des puits et d'établir la vulnérabilité de l'eau souterraine;
- l'approbation de la province est obligatoire pour les gros projets de captage d'eau souterraine;
- créer un programme visant l'amélioration des connaissances sur les ressources en eau souterraine;
- établir une politique de gestion de l'eau.

11.2.7 Nouveau-Brunswick

11.2.7.1 Questions d'ordre général

- un peu plus de 60 p. 100 de la population dépend de l'eau souterraine pour son approvisionnement en eau potable;
- le programme de protection des champs captants municipaux désignés, récemment adopté, touchera 55 municipalités de la province;
- intégration d'une stratégie de gestion et d'attribution de l'eau et de la gestion par bassin versant;
- engagement global à assurer à la population de la province l'accès à une eau potable propre et abondante.

11.2.7.2 Questions touchant la quantité

- conflits entre les utilisateurs d'eau souterraine de la province;
- amélioration des connaissances sur la ressource et les facteurs qui la régissent;
- conséquences du changement climatique et établissement éventuel d'un indice de sécheresse;
- amélioration de la compréhension de l'interconnexion entre l'eau souterraine et les cours d'eau.

11.2.7.3 Questions touchant la qualité

- sources naturelles de contamination telles que l'arsenic et l'uranium;
- amélioration des connaissances sur la ressource et les facteurs qui la régissent;
- intrusion d'eau salée en certains endroits des régions côtières;
- évaluation et atténuation des sources diffuses de pollution.

11.2.7.4 Activités en cours et futures

- éducation et sensibilisation du public, gestion de bases de données et cartographie thématique;
- remise en service du réseau de surveillance des puits d'observation de l'eau souterraine;
- formation de partenariats pour la délimitation et la caractérisation des aquifères;
- intégration des activités d'aménagement du territoire et des programmes de protection et de gestion de l'eau souterraine;
- réalisation d'un bilan du récent programme pilote d'analyses de l'eau des puits privés (été 2001);
- affectation d'agents régionaux de planification de l'eau.

11.2.8 Nouvelle-Écosse

11.2.8.1 Questions d'ordre général

- conditions propres aux régions où le substratum rocheux est à une faible profondeur;
- nappe phréatique proche de la surface (de 3 à 6 m);
- taux élevé de précipitations annuelles (1 300 mm);
- systèmes locaux d'écoulement de l'eau souterraine.

11.2.8.2 Questions touchant la quantité

- 50 p. 100 de la population dépend de l'eau souterraine pour son alimentation en eau;
- 36 p. 100 de l'eau des municipalités provient d'une source souterraine;
- de 2 500 à 3 000 nouveaux puits sont construits chaque année.

11.2.8.3 Questions touchant la qualité

- selon le type de roches, présence de métaux, pH faible, sel, SO, sédiments;
- sel de voirie;
- intrusion de l'eau de mer;
- nitrates et pesticides;
- hydrocarbures et LNAD.

11.2.8.4 Activités en cours et futures

- surveillance du milieu ambiant;
- amélioration de la gestion des données;
- cartographie des nappes souterraines et mise en évidence des aquifères;
- recherches et documents éducatifs.

11.2.9 Île-du-Prince-Édouard

11.2.9.1 Questions d'ordre général

- la province dépend entièrement de l'eau souterraine;
- le territoire est à 50 p. 100 boisé et à 35 p. 100 agricole;
- le climat est frais et humide, avec 1 100 mm de précipitations annuelles;
- le substratum rocheux se compose essentiellement d'une séquence de couches rouges gréseuses du Carbonifère supérieur;
- les aquifères sont à nappe libre ou semi-libre dans un milieu poreux fissuré.

11.2.9.2 Questions touchant la quantité

- le taux de réalimentation des nappes correspond à environ 25 à 35 p. 100 du taux de précipitations annuelles;
- l'émergence de l'eau souterraine représente 55 à 65 p. 100 du débit médian annuel des cours d'eau;
- la construction des puits se limite à une simple excavation à «ciel ouvert»;
- approximativement 55 p. 100 de la population s'approvisionne en eau dans des puits privés;
- des prélèvements excessifs d'eau souterraine dans certains bassins ont une forte incidence sur le régime des cours d'eau;
- la demande d'eau souterraine pour l'irrigation des terres agricoles et des terrains de golf croît sans cesse;
- l'attribution actuelle de l'eau souterraine ne favorise pas tout à fait la protection du régime des cours d'eau.

11.2.9.3 Questions touchant la qualité

- la qualité de l'eau souterraine pose peu de problèmes «naturels»;
- de l'eau salée pénètre par endroits le long du littoral, mais le phénomène est d'importance très variable et difficile à prédire;
- la concentration de nitrates dans l'eau souterraine est élevée et continue de s'accroître;
- la concentration de nitrates fait croître indirectement la présence de ces éléments dans les estuaires et contribue à l'eutrophisation.

11.2.9.4 Questions de gestion

- diverses activités de surveillance : entretien d'un réseau de puits d'observation; collecte de données basées sur des «bassins de référence»; bases de données sur les puits, technologie SIG de saisie et de récupération des données;
- les ouvrages de captage importants sont approuvés en deux temps : (1) examen du projet d'exploitation d'eau souterraine et évaluation des données requises; (2) détermination du volume alloué;
- l'évaluation du captage d'eau souterraine est basée sur (1) le rendement des puits en fonction de leur utilisation prévue, (2) la prévision des répercussions sur les utilisateurs d'eau souterraine des environs et (3) les paramètres du bilan hydrologique global et l'incidence sur le régime des cours d'eau;
- le processus d'attribution de l'eau souterraine est actuellement réexaminé, en particulier sous l'angle de l'incidence sur le débit de base.

11.2.9.5 Activités en cours et futures

- élaboration de stratégies pratiques de protection des champs captants;
- atténuation de l'incidence de l'agriculture sur la qualité de l'eau, en particulier pour ce qui a trait aux nitrates;
- évaluation des conséquences possibles du changement climatique.

11.2.10 Terre-Neuve-et-Labrador

11.2.10.1 Questions d'ordre général

- dans le sillage des événements de Walkerton, d'importants efforts ont été consacrés au recensement et à l'analyse de tous les systèmes publics d'adduction d'eau pour dépister et doser les bactéries et les produits chimiques. Contrairement à la plupart des autres provinces, c'est le gouvernement provincial et non les municipalités qui a décidé de prendre la responsabilité des analyses d'eau et de la publication des résultats. Le rapport *Source to Tap* décrit la portée et l'état d'avancement des divers programmes publics portant sur la sûreté de l'eau potable;
- environ 27 p. 100 de la population de la province (en majorité dans les régions rurales) dépend de l'eau souterraine pour son approvisionnement en eau potable;
- on recense 293 fournisseurs d'eau souterraine, la plupart étant des petites installations desservant de 5 à 50 foyers;
- les puits d'observation de l'eau souterraine sont entretenus dans la partie insulaire de la province.

11.2.10.2 Questions touchant la qualité

- les produits chimiques indésirables tels que le fer, le manganèse et le sulfure d'hydrogène posent les principaux problèmes liés à la qualité de l'eau souterraine dans la province;
- comme on pouvait s'y attendre, aucun problème de trihalométhane n'a été détecté dans les analyses de l'eau souterraine qui ont été réalisées jusqu'ici;
- l'intrusion d'eau salée est un facteur dans certaines zones côtières.

11.2.10.3 Questions touchant la quantité

- la majorité des puits ont été creusés dans le substratum rocheux et produisent moins de 10 L à la minute. Les grandes villes comme Stephenville et Happy Valley-Goose Bay ont plusieurs puits qui ont été creusés dans des dépôts meubles;
- le tarissement des ressources en eau souterraine n'est pas une préoccupation, car les habitants sont peu nombreux et les collectivités, éparpillées.

11.2.10.4 Activités en cours et futures

- augmentation du nombre de puits autour desquels un périmètre de protection a été établi, surtout autour des captages publics d'une certaine importance;
- on a commencé l'analyse chimique de l'eau d'environ 80 écoles alimentées par leur propre système (un puits dans presque tous les cas);
- on analyse régulièrement la source d'eau d'une cinquantaine de fournisseurs d'eau;
- on souhaite effectuer une analyse du risque (de contamination) de tous les systèmes publics d'adduction d'eau;
- on rédige actuellement des articles de journaux sur les conseils et les précautions à prendre pour entretenir les puits;
- un atelier destiné aux foreurs de puits d'eau est prévu pour après 2002;
- un bilan hydrogéologique provincial est nécessaire;
- il faut mettre à jour le site Web.

11.2.11 Territoire du Yukon

11.2.11.1 Questions d'ordre général

- des puits se sont récemment taris. Est-ce à cause du changement climatique ou de la surutilisation?
- il n'y a pas de stations de surveillance dans le Territoire du Yukon;
- les processus régissant l'eau souterraine et les nappes phréatiques sont insuffisamment élucidés;
- la majorité du Territoire du Yukon est recouverte de pergélisol continu et discontinu.

11.2.11.2 Questions touchant la quantité

- un fort pourcentage des collectivités locales dépend des puits pour leur alimentation en eau;
- la ville de Whitehorse mélange de l'eau de surface et de l'eau souterraine pour maintenir l'eau de son réseau à plus de 4 °C en hiver et réduire sa turbidité en été.

11.2.11.3 Questions touchant la qualité

- il existe un risque de contamination de l'eau souterraine sous les mines désaffectées, les stockages de carburant de construction ancienne et les réseaux d'égout;

- le développement industriel et l'expansion démographique dans les zones rurales posent également un problème à l'égard de la qualité de l'eau.

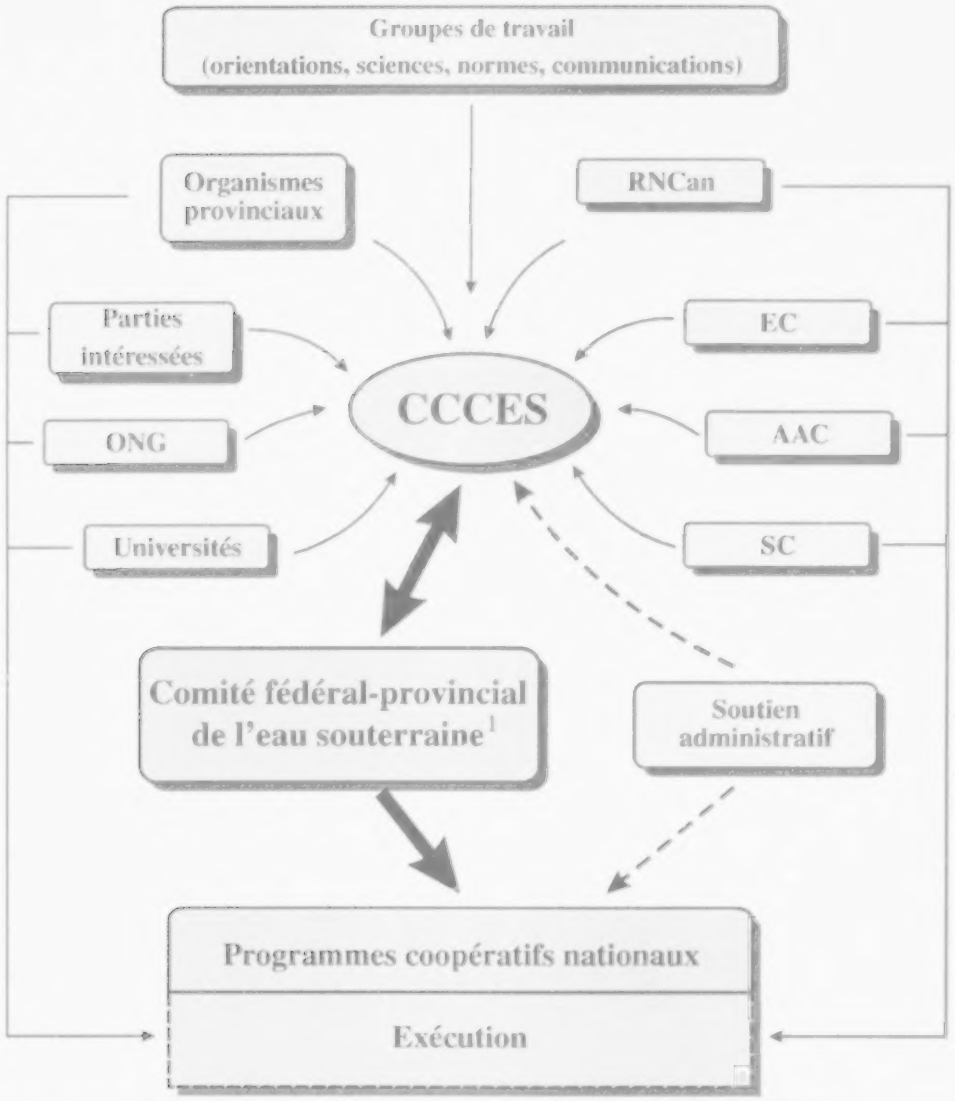
11.2.11.4 Activités en cours et futures

- étude sur l'eau souterraine incluant un projet pilote de base de données sur les puits privés;
- établissement d'une méthodologie de travail (achats de diagraphies, construction de bases de données, géologie, questionnaire);
- caractérisation hydrogéologique des types d'aquifères, des paramètres d'écoulement de l'eau souterraine, des aires de réalimentation et d'émergence;
- les travaux futurs porteront sur l'expansion des bases de données, l'étude du bilan hydrologique, l'étude de la qualité de l'eau, la sensibilisation et l'éducation du public;
- à terme, on élaborera et mettra en oeuvre une loi et un mécanisme régissant l'obtention de façon systématique des relevés de données relatives aux puits.

12 ANNEXE 2 — MEMBRES D'ORIGINE DU COMITÉ AD HOC NATIONAL SUR L'EAU SOUTERRAINE

Nom	Appartenance	Groupe d'intervenants
Al Kohut	Gestionnaire, Section des eaux souterraines Direction générale de la gestion de l'eau, Ministère de la Protection de l'Eau, des Terres et de l'Air de la Colombie-Britannique (250) 387-9465 Al.kohut@gems7.gov.bc.ca	Colombie-Britannique
Nolan Shaheen	Gestionnaire, Services hydrogéologiques, Saskatchewan Water Corporation (306) 694-3963 nshaheen@saskwater.com	Prairies
Cam Baker	Chef, Géologie sédimentaire Commission géologique de l'Ontario Ministère du Développement du Nord et des Mines (705) 670-5902 cam.baker@ndm.gov.on.ca	Ontario
Michel Ouellet (en qualité d'observateur)	Chef de Service, Direction des politiques du secteur municipal Ministère de l'Environnement du Québec (418) 521-3885 poste 4852 didier.bicchi@menv.gouv.qc.ca	Québec
Darryl Pupek	Section des évaluations environnementales, Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick (506) 453-3656 darryl.pupek@gnb.ca	Atlantique (Terre-Neuve-et-Labrador, Île-du-Prince-Édouard, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse)
Dave Rudolph	Professeur, Department of Earth Sciences University of Waterloo (519) 888-4567 poste 6778 drudolph@uwaterloo.ca	Universités
Maurice Lewis	Agent exécutif, Association canadienne des eaux souterraines (403) 749-2331 cgwa@agt.net	Secteur privé, consultants, organisations non gouvernementales
Allan Crowe	Chef, Gestion et modélisation intégrées des bassins versants Institut national de recherche sur les eaux Environnement Canada, INRH (905) 336-4585 allan.crowe@cciw.ca	Gouvernement fédéral
Alfonso Rivera	Chef hydrogéologue, Commission géologique du Canada Ressources naturelles Canada (418) 654-2688 arivera@nrcan.gc.ca	Gouvernement fédéral

13 ANNEXE 3 — STRUCTURE DU CONSEIL CONSULTATIF CANADIEN SUR L'EAU SOUTERRAINE



[1]Rapports étroits avec le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) et le Comité national des commissions géologiques (CNCG)

MEMBRES DU COMITÉ AD HOC NATIONAL ÉLARGI

Cam Baker[1]
Commission géologique de l'Ontario
Ministère du Développement du Nord et des Mines de l'Ontario

Bill Banks
Waterloo Hydrogeologic Inc.
Ontario

Dave Briggins
Ministère de l'Environnement et du Travail de la Nouvelle-Écosse et Conseil canadien des ministres de l'environnement

Allan Crowe[1]
Institut national de recherche sur les eaux
Environnement Canada

Keith Guzzwell
Ministère de l'Environnement
Terre-Neuve-et-Labrador

Steve Holysh
Association internationale des hydrogéologues
Ontario

Richard Janowicz
Division des ressources hydrauliques
Affaires indiennes et du Nord Canada Yukon

Al Kohut[1]
Ministère de la Protection de l'Eau, des Terres et de l'Air de la Colombie-Britannique

Kevin Parks
Alberta Geological Survey
Alberta Energy and Utilities Board

Graham Phipps
Direction des eaux
Conservation Manitoba

Darryl Pupek[1]
Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick

Rick Richardson
Comité national des commissions géologiques
Alberta

Alfonso Rivera[1]
Commission géologique du Canada
Ressources naturelles Canada

Dave Rudolph[1]
Department of Earth Sciences
University of Waterloo

Nolan Shaheen[1]
Saskatchewan Water Corporation

George Sommers
Ministère des Pêches, de l'Agriculture et de l'Environnement de l'Île-du-Prince-Édouard

Maurice Lewis (décédé)[1]
Association canadienne des eaux souterraines
Alberta

Jerry Topilka
Association canadienne des eaux souterraines
Alberta

[1]Membre du comité ad hoc à sa création